John H. Smith


St Thomas's Hospital
LIBRARY

COURS

DE

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE

ET COMPARÉE.

VINGT-HUITIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. *Des produits de l'organisme animal.* — Considérations générales : origine, structure, nature chimique, et état physiologique des produits. — Coup-d'œil jeté sur leurs différences de position, de cohésion, d'origine, de nature chimique et d'usages, pour arriver à leur classification; exposé de cette classification. — Tableau synoptique des produits. — ***Des produits normaux.*** I. Produits immédiats.—1° Du produit impondérable ou du calorique.—2° Des produits gazeux.—Considération sur cet ordre de produits en général. — (a) Produits gazeux cutanés. — (b) Produits gazeux intestinaux. Les gaz du canal alimentaire ne sont pas tous des produits de l'organisme ; sources diverses qui les fournissent.

MESSIEURS,

Après avoir fait, aussi bien que le temps et l'état actuel de la science nous l'ont permis, l'analyse des modifications que subit la matière pour entrer dans la composition des corps vivans; après vous avoir entretenu des élémens de l'organisme, et des diverses combinaisons de ces élémens qui constituent ce que nous nommons les parenchymes, il semble que nous ayons épuisé tout ce qui se rattache à la première partie préliminaire de ce cours. Mais si vous comparez la liste des matériaux organiques dont nous avons fait l'histoire, avec celle que les anatomistes nous ont donnée jusqu'à ce jour de tout ce qui entre dans la composition des corps vivans, vous trouverez beaucoup d'omissions dans la nôtre. D'où vient cela? C'est que, dans tous les ouvrages que nous possédons sur ce sujet, on a compris parmi les élémens organiques des substances qui ne méritent pas ce nom, qui sont essentiellement distinctes des véritables parties constituantes de l'économie animale, en un mot, qui sont les *pro-*



duits et non les *élémens* de cette économie (1). J'ai déjà eu l'occasion de vous signaler la distinction que j'établis en ce moment, et vous en avez, sans doute, déjà senti toute l'importance. L'histoire des produits de l'organisme devait donc être l'objet d'un chapitre à part, et c'est par elle que nous terminerons la première partie de notre cours.

DES PRODUITS DE L'ORGANISME ANIMAL.

Considérations générales et classification.

J'appelle *produit* toute substance, de quelque nature qu'elle soit, sous quelque forme qu'elle se présente, qui se trouve déposée dans l'organisme (le plus souvent à sa surface, mais quelquefois aussi dans l'intérieur de quelque loge ou de quelque cellule), sans faire réellement partie de cet organisme, et pouvant en être extraite sans inconvénient, ou devant même en être rejetée.

(1) Les anatomistes allemands, préoccupés de la fausse idée que tout ce qui se trouve dans un corps organisé est une portion constituante de ce corps, ont été obligés, pour faire entrer dans un même cadre toutes les parties de l'animal, d'ériger en tissus des solides, tels que le cristallin, qui ne sont que des produits. Quant aux anatomistes français, ils ont mêlé ensemble les élémens, les parenchymes et les produits; ils ont même oublié plusieurs de ceux-ci, ce qui est encore plus fâcheux que de les mal classer.

Cette définition ne vous indique que la différence qui existe entre les produits et les parties constituantes du corps animal. Pour la compléter, il faut se faire une idée exacte des caractères distinctifs de ces derniers, avoir égard à leur origine, à leur structure, à leur nature même, et les envisager sous le point de vue physiologique.

Quant à leur *origine*, vous trouverez que les produits sont constamment des substances exhalées ou sécrétées; leur exhalation se fait, tantôt à la surface du corps, comme pour la sueur, pour la mucosité, etc., tantôt dans l'intérieur d'un parenchyme, comme c'est le cas pour les liquides sécrétés par des glandes; et alors, si l'on veut remonter jusqu'à l'origine du système excréteur dans le tissu même de l'organe, il devient impossible de distinguer les produits des élémens intertextulaires dont nous avons fait précédemment l'histoire.

Il y a là, comme je vous l'ai dit ailleurs, un rapport de situation entre ces deux ordres de substances, qui semble établir une transition de l'un à l'autre. Enfin, il arrive quelquefois que l'exhalation a lieu dans l'intérieur d'une loge, ou d'une cellule du tissu générateur. C'est ainsi que se forme le cristallin, véritable produit exhalé par la capsule dans laquelle on le trouve, comme le prouvent sa structure par couches, et

sa reproduction qui a lieu quelquefois chez les jeunes sujets : nous trouverons dans l'oreille des poissons osseux un corps assez singulier, qui reconnaît une origine semblable.

Si nous avons égard à leur *structure*, les produits, dès que leur consistance est assez grande pour qu'ils en aient une, nous présentent une série de couches superposées, s'emboîtant les unes les autres : c'est là une conséquence toute naturelle de la manière dont se forment ces corps, et un caractère qui, d'une part, établit la plus grande analogie entre eux et les substances minérales, et de l'autre, les distingue éminemment des tissus organiques ; car l'accroissement des minéraux a toujours lieu par juxtaposition de substance, et c'est constamment par intersusception que se fait celui des corps vivans.

Le cristallin et les calculs vous offrent, d'une manière bien évidente, la structure que je viens de vous signaler. Vous ne verrez jamais dans un produit la moindre trace de réticulation, de spongiosité, en un mot, de cette disposition qui indique la présence du tissu cellulaire ou générateur, et par conséquent l'organisation ; car l'organisation consiste essentiellement dans cet état réticulaire, celluleux, qui est la condition des mouvemens d'absorption et d'exhalation dont se compose, avant tout, la vie. Prenez un produit solide quel-

conque, soit ceux que je vous ai indiqués tout à l'heure, soit encore un poil, une plume, une dent, etc., vous ne rencontrerez jamais la structure aréolaire, que vous voyez dans les véritables tissus, dans les os eux-mêmes, qui paraissent si peu organiques au premier abord.

Mais un caractère qui prouve, pour le moins aussi bien que la structure, que les produits sont tout-à-fait en dehors de l'organisation, c'est qu'ils ne tiennent aux parties vivantes par aucun lien: lors même qu'ils ne quittent pas l'économie immédiatement après leur formation, mais qu'ils restent déposés, comme le cristallin, dans une vacuole du tissu cellulaire, jamais on ne les voit tenir à celui-ci, jamais ce tissu ne pénètre dans leur intérieur, et l'on chercherait en vain la moindre adhérence vasculaire, etc., entre eux et lui. Aussi leur ablation ne porte-t-elle aucun préjudice, du moins aucun préjudice direct, à l'organisme; tout au plus arrive-t-il, parfois, que cette ablation nuise au rôle physiologique de la partie où elle a lieu; l'enlèvement du cristallin lui-même n'apporte qu'une légère modification à l'exercice de la fonction à laquelle ce corps prend part.

Il n'en est pas de la *nature chimique* des produits comme de leur origine et de leur structure; elle est loin de pouvoir nous fournir de quoi les

caractériser d'une manière générale, soit parce qu'elle a été mal étudiée, soit, surtout, parce qu'elle varie presque pour chacune de ces substances. Je dis qu'elle a été mal étudiée jusqu'à ce jour, et c'est ce qui se conçoit très-bien. Les anatomistes ayant décrit, pour ainsi dire, pêle-mêle les tissus élémentaires, les parenchymes et les produits, les chimistes ont suivi leur exemple, et ont compris sans distinction, dans leurs analyses, des parties complexes, au milieu desquelles les derniers se trouvaient confondus. Mais nous en savons cependant assez sur la composition de ces produits, pour pouvoir affirmer qu'ils n'offrent pas de caractère commun sous ce point de vue, et qu'on ne saurait tirer de leur nature chimique un moyen de les définir collectivement : en prenant les produits calcaires, nous trouvons, par exemple, que l'ostéide de l'oreille des poissons osseux se compose de carbonate de chaux, tandis que dans les coquilles des bivalves ce sel est mêlé d'une certaine quantité de matière animale. Si nous passons ensuite à d'autres matières, telles que la bile, l'urine, la sueur, etc., nous voyons chacune d'elles offrir une composition toute particulière.

Envisagés *sous le point de vue physiologique*, les produits se distinguent essentiellement des élémens de l'organisme, en ce qu'ils sont tout-à-fait sans vie. Une fois exhalés, ils deviennent étran-

gers à cet organisme, et ne participent point à sa vitalité. Aussi ne peut-on pas dire qu'ils soient sujets à des maladies ; leurs altérations sont ou le résultat d'un état morbide des organes producteurs, ou celui de toute autre influence extérieure à eux.

D'après ce que nous venons de dire, Messieurs, n'a-t-on pas droit de s'étonner qu'on ait confondu si long-temps les produits organiques avec les parties constituantes de l'économie animale? Vous devez sentir combien il est intéressant, soit pour l'anatomie, soit pour la physiologie, soit enfin pour la pathologie, de faire cesser une pareille confusion; et, pour ne parler que de cette dernière science, la distinction que j'établis nous fournit déjà le moyen d'apprécier à leur juste valeur la plupart des maladies qu'on a regardées jusqu'ici comme des dégénérescences de tissu, ou qu'on attribuait au développement de tissus accidentels, et qui ne sont autre chose que le résultat du dépôt de produits anormaux dans les cellules de la partie affectée.

Après avoir reconnu quels sont les caractères généraux et communs, qui font des produits une classe de corps à part dans l'économie animale, portons nos regards sur les différences assez nombreuses qu'on remarque entre eux, et qui pourront nous servir à les diviser en plusieurs ordres,

genres et espèces, en un mot, à les classer. Ces différences forment cinq catégories :

1° Différences de position ;

2° Différences de cohésion ;

3° Différences d'origine ;

4° Différences de nature chimique ;

5° Différences d'usages.

1° Quant aux *différences de position*, je vous ai déjà dit, en passant, en quoi elles consistent. Il est un petit nombre de produits qu'on peut nommer interstitiels, parce qu'ils se trouvent dans les mailles de nos organes ; ce groupe a, comme nous l'avons dit, la plus grande analogie avec les élémens, et surtout avec les semi-fluides qui occupent, comme eux, les interstices des tissus animaux ; la neurine, la graisse, la vitrine, ne diffèrent réellement pas par leur situation dans l'organisme du cristallin, et des fluides sécrétés, pris au moment où ils sont encore dans la profondeur de la glande.

Mais la plupart des produits sont immédiatement exhalés à la surface du corps, les uns pour y rester pendant un temps plus ou moins long, et servir à quelque usage particulier (c'est le cas des produits solides) ; les autres (et ce sont les fluides), pour être rejetés, soit immédiatement, soit après avoir été conservés quelque temps dans un canal excréteur, ou dans un réservoir destiné

à cela : la bile et l'urine sont dans ce dernier cas. Les fluides glanduleux appartiennent véritablement à la catégorie des produits exhalés à la surface du corps ; car, dès qu'il est possible de les apercevoir distinctement, ils sont déjà dans le système des canaux excréteurs, et non pas dans le parenchyme glanduleux lui-même : or, ces canaux se rendant directement à la surface tégumentaire, peuvent certainement être envisagés comme appartenant à cette surface, comme en étant, à quelques égards, un prolongement ramifié. C'est ce qui est encore plus vrai pour les vésicules de dépôt où s'arrêtent quelques produits fluides avant d'arriver à leur destination.

2° *Différences dans le degré de cohésion.* Envisagés sous le point de vue de leur cohésion, les produits s'offrent à nous à des degrés différens de densité, et c'est même là, pour nous, un des principaux moyens de la classification dont nous profiterons. On avait compté parmi eux le calorique, qu'on regarde comme quelque chose de matériel. Le calorique est bien, en effet, un produit de l'organisme, mais non point dans le sens que nous donnons ici à ce mot ; ce n'est, à mon avis, qu'un effet dynamique du mouvement vital ; et en voyant la chose ainsi, je ne fais que me conformer à l'opinion d'un nombre toujours plus grand de physiciens, qui rejettent tout-à-fait

le calorique comme corps, et ne voient en lui qu'un mouvement. Qu'est-ce, en effet, qu'un corps incoërcible, qui échappe à toutes nos mesures? Les mots *corps impondérable* ne réfutent-ils pas à eux seuls, par l'opposition de leur sens, la théorie physique qui les a rapprochés l'un de l'autre.

Les produits animaux sont ou à l'état gazeux, ou à l'état liquide, ou à l'état mou, ou enfin à l'état solide.

Parmi les produits gazeux, vous trouverez les gaz intestinaux, qui, pour le dire en passant, ne doivent pas être confondus avec les gaz apportés par certains alimens dans le tube digestif, comme cela a lieu dans ces énormes tympanites des animaux ruminans qu'on a nourris avec du trèfle, ou avec d'autres végétaux aërifères. Il se dégage encore de véritables produits gazeux à la surface des organes respiratoires, à celle de la peau, et dans quelques cas pathologiques, à l'intérieur de la vessie, etc.

Les produits liquides forment le plus grand nombre : la salive, les larmes, la bile, l'urine, et une foule d'autres fluides appartiennent, comme vous le savez, à cette classe.

Nous trouvons des produits dont la consistance se rapproche de celle de la graisse, et que nous nommons, par conséquent, semi-fluides ou mous : tels sont le castoréum, le musc, en un mot,

les substances que je réunis sous la dénomination générique de sébacine, et la vitelline, ou cette matière qui remplit l'intestin des jeunes poulets, et qu'on connaît dans l'œuf sous le nom de jaune.

Les produits solides sont assez nombreux : nous trouvons dans leur groupe le cristallin, l'ostéide de l'oreille des poissons osseux ou (ostéotide), les dents, les plumes, etc.

3° *Différences d'origine.* Les produits sont dus, les uns à une exhalation, les autres à une sécrétion, c'est-à-dire à deux espèces d'actes, qui, tout en ne formant qu'un même genre de fonctions, se distinguent néanmoins l'un de l'autre par des caractères spécifiques que nous vous ferons apprécier en traitant de la physiologie proprement dite. La sueur n'est qu'exhalée par la peau, tandis que la bile, l'urine, etc., sont sécrétées par des parenchymes spéciaux. Nous verrons que la division des produits en produits exhalés et en produits sécrétés ne laisse pas que d'être d'une certaine importance.

4° *Les différences de nature chimique* sont très-grandes, comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire. En effet, comparez l'ostéide de l'oreille des poissons osseux avec la bile, vous ne trouverez entre eux aucun rapport de composition ; et pour ne mettre en parallèle que des produits de même consistance et d'origine semblable, quelle diffé-

rence n'y a-t-il pas entre la nature du fluide que je viens de citer et celle de l'urine? Aussi le point de vue de la composition des produits ne pourra-t-il pas être pour nous un moyen de classification.

5° *Différences d'usages*. Nous trouvons une grande diversité dans les usages des produits, depuis ceux qui ont, dans l'économie, un rôle mécanique ou physique, jusqu'à ceux qui servent de menstrues chimiques. Ainsi, tandis que l'ostéide de l'oreille est placé dans l'appareil auditif comme un moyen de transmettre d'une manière plus parfaite au nerf acoustique les vibrations produites dans le milieu où vit l'animal, tandis que le cristallin joue, en vertu de sa transparence, de sa densité, et de sa forme, un des principaux rôles parmi les pouvoirs réfringens de l'œil; tandis que les poils, les cornes, les dents servent, d'une manière toute mécanique, les uns à la protection de l'animal, les autres de moyens d'attaque; tandis que la matière sébacée concourt aussi à préserver le corps des influences atmosphériques, nous voyons plusieurs des produits fluides qui sont versés dans le canal alimentaire, exercer une action chimique sur les matières déposées dans ce canal, et les modifier de telle sorte, qu'elles puissent fournir de quoi réparer les pertes continuelles de l'organisme. Je n'oserais pas dire

comment agit le fluide spermatique lors de la fécondation ; cependant je pense que la faculté d'expansion que possède ce fluide, lui permet de parvenir, vraisemblablement sous forme gazeuse, jusqu'à l'ovule, et de provoquer son développement en lui fournissant la première nourriture dont il a besoin pour cela ; ce serait, par conséquent aussi, d'une manière essentiellement chimique, que se comporterait le sperme dans l'acte reproducteur. Vous voyez donc, Messieurs, par les exemples que je viens de vous citer rapidement, que les produits sont tantôt en possession d'un rôle tout physique, et tantôt des agens chimiques ou nutritifs.

Les considérations qui précèdent vous montrent d'assez grandes différences entre ces produits, pour vous faire sentir la nécessité de les diviser en groupes, ou, en d'autres termes, de les classer de manière à faire ressortir leurs analogies et leurs dissemblances. Comme malheureusement il serait extrêmement difficile de baser la classification de ces corps sur la connaissance de leur situation, de leur état physique, de leur nature chimique, et de leurs usages, et que d'ailleurs nous ne devons les envisager en ce moment que sous le point de vue statique, j'ai préféré suivre à leur égard (et ceci ne sera pas sans utilité pour la suite) le

même mode de distribution que j'ai déjà adopté pour les élémens organiques, c'est-à-dire les classer d'après leur degré de cohésion.

Avant tout, je diviserai les produits en deux grandes sections : la première comprendra les *produits normaux*, et la seconde les *produits anormaux*. L'histoire de ceux-ci ne saurait être omise dans un cours de physiologie, qui doit suivre l'histoire de la vie jusqu'aux dernières limites de variation dont elle est susceptible, soit en plus, soit en moins.

Parmi les *produits normaux*, les uns, que nous nommons *immédiats*, sortent de toutes pièces de l'économie, et méritent peut-être seuls le nom de produits ; les autres, que je nommerai *médiats*, résultent du mélange de substances introduites dans l'économie, avec des liquides sortis de celle-ci ; mélange dans lequel les substances qui y concourent ont subi des modifications particulières qui en font des espèces de produits nouveaux.

Les produits *normaux immédiats* seront distribués en cinq ordres, d'après l'état de cohésion de leurs molécules.

Dans le premier ordre, je trouve le calorique, en tant qu'on voudra le regarder comme un corps ; je ne le laisse ici à ce titre que pour me conformer à ce qui est encore en usage.

Le second ordre se composera des produits *gazeux* qui sont exhalés, soit à la surface du corps, soit dans les intestins, soit dans les poumons, ou enfin dans la vessie et dans l'utérus. Ces gaz sont l'oxigène, l'azote, l'hydrogène, l'hydrogène sulfuré, l'hydrogène carboné, l'ammoniaque et l'acide carbonique.

Le troisième ordre comprend les *liquides*, savoir : la sueur (que je divise en trois espèces, la sueur cutanée, la sueur pulmonaire et la sueur intestinale), la mucosine, les larmes, la salive, la pancréacine, la prostacine, la bile, l'urine, le lait, etc.

Dans le quatrième ordre, je range un certain nombre de produits, dont la consistance est intermédiaire à celle des solides et à celle des liquides; je les nomme produits *semi-liquides* ou *mous*; tels sont la sébacine (genre de produits qui comprend le musc, le castoréum, etc.), et la vitelline.

Enfin, le cinquième ordre se compose des produits *solides*, savoir : le pigmentum, qui donne à la peau sa couleur; les poils, les cornes, les écails, les plumes, les dents, l'ostéotide, le cristallin, etc.

Les produits *normaux médiats* sont : les excrémens aëriformes, c'est-à-dire l'air modifié par la respiration, et par son mélange avec les gaz exha-

lés aux surfaces cutanée, intestinale, et surtout pulmonaire; le bol alimentaire, le chyme, les féces, le miel, et la cire.

Les *produits anormaux* se divisent aussi, d'après leur consistance, en *gazeux*, *liquides*, *semi-liquides* et *solides*. Ils peuvent, comme les précédens, se trouver déposés, soit dans les mailles de nos tissus, soit à leur surface.

Nous trouverons des *produits anormaux gazeux* en abondance dans le canal alimentaire; l'on en rencontre quelquefois aussi dans la cavité péritonéale et dans les plèvres (1); mais comme alors il existe en même temps un dépôt purulent dans ces poches séreuses, la présence du gaz s'explique aisément par la décomposition du liquide épanché.

Les *produits anormaux liquides* sont assez abondans, et constituent, lorsqu'ils sont retenus dans l'intérieur de l'économie, ce qu'on nomme des hydropisies : ce sont, en grande partie, des fluides séreux.

Parmi les *produits anormaux semi-liquides*, nous aurons à examiner des choses intéressantes; telles sont les fausses membranes et le pus. Les premières, comme vous le savez, sont formées par une substance gélatineuse ou albumineuse,

(1) Quand on fait l'opération de l'empyème, il sort quelquefois du gaz avec le pus qu'on retire du thorax.

exhalée à la surface libre des organes kysteux atteints d'une irritation ou d'une inflammation. Le pus est aussi un produit de l'état morbide qu'on désigne sous ce dernier nom.

Enfin, dans un quatrième ordre de produits anormaux, nous trouvons des corps solides, désignés collectivement par le nom de calculs. On en compte trois espèces principales : les calculs urinaires, les calculs biliaires et les calculs arthritiques, dont l'existence est assez souvent concomitante de celle des premiers, ce qui s'explique par leur composition chimique. J'ajouterai à cet ordre de produits ces petites masses de matière morbide qu'on rencontre dans les ganglions lymphatiques, et même dans les mailles du tissu cellulaire, et qui sont connues sous le nom de tubercules ; vous savez combien elles sont communes dans les poumons.

Telle est, Messieurs, l'énumération des produits de l'organisme, que nous passerons en revue dans les leçons qui nous restent à faire cette année. En voici le tableau synoptique ; il vous aidera à bien saisir leur distribution.

Tableau synoptique des produits de l'organisme animal.

- PRODUITS.
  - NORMAUX. p 20
    - IMMÉDIATS.
      - IMPONDÉRABLE. Calorique.
      - GAZEUX. p 20
        - Oxigène.
        - Azote.
        - Hydrogène.
        - Hydr. carboné.
        - Hydr. sulfuré.
        - Acide carbonique.
      - LIQUIDES. p 42
        - Sueur. p 43.
          - cutanée.
          - intestinale.
          - pulmonaire.
        - Mucosine. p. 64
          - nasale ou pituitaire.
          - buccale.
          - pulmonaire.
          - intestinale.
          - vaginale.
        - Phosphorine. p 81.
        - Cryptosine. 89.
        - Bufonine.
        - Sérine ou soie. 96.
        - Larmes. 106
        - Salive. 114
        - Pancréacine. 132
        - Prostacine. 134
        - Cowpérine. 136
        - Bile. 137
        - Urine. 150
        - Sperme. 212
        - Lait. 236
      - SEMI-LIQU.
        - Sébacine. p 250
          - cutanée. 257
          - meibomine. 258
          - prépucine. 261
          - prostacine. 270
        - Vitelline. 273
      - SOLIDES. 279
        - Pigmentum. 279
        - Cératine ou Cornéine. 290
          - épiderme.
          - poils.
          - cornes et fanons.
          - plumes.
        - Odontéine. 302
        - Squamméine. 313
        - Ostréine. 314
        - Crystallin. 323
        - Ostéotide. 330
        - Astacolite. 332
        - Aciculine.
        - Coque d'œuf. 337
    - MÉDIATS.
      - Bol alimentaire. 344
      - Chyme. 345
      - Fèces.
      - Miel. 354
      - Cire. 356
  - ANORMAUX.
    - GAZEUX. Gaz intestinaux.
    - LIQUIDES. Sérosité des hydrop.
    - SEMI-LIQU.
      - Fausses membranes.
      - Pus.
    - SOLIDES.
      - Calculs.
        - biliaires.
        - urinaires.
        - arthritiques.
      - Tubercules.

DES PRODUITS NORMAUX.

I. Produits immédiats.

1° *Du produit impondérable ou du calorique.*

Comme c'est tout-à-fait sans raison qu'on place le calorique parmi les corps, et que, de l'aveu de la plupart des physiciens modernes, ce n'est qu'un mouvement, comme dans le cas même où ce serait un corps, il nous serait tout-à-fait inconnu par ses caractères statiques, et que je n'aurais à vous entretenir que de ses manifestations dynamiques, je dois m'abstenir d'en parler ici, et renvoyer tout ce qui concerne la cause de la chaleur animale à l'histoire des phénomènes physiologiques. Je me borne donc à lui donner une place ici; pour me soumettre aux règles établies, jusqu'à ce que je puisse développer toute ma pensée à son égard.

2° *Des produits gazeux.*

Nous avons rangé parmi les *élémens* de l'organisme des fluides aériformes qui se trouvent dans les interstices, dans les cellules, et même dans les grandes vacuoles des tissus animaux; nous rangeons, en échange, parmi les *produits* de ce même organisme, tous les gaz exhalés à sa surface.

Les premiers, en effet, appartiennent à l'économie, et prennent part à sa vie, y sont encore soumis; les seconds, soit qu'ils séjournent encore quelque temps à sa surface, par suite d'une disposition anatomique propre à les y retenir, comme c'est le cas dans le canal intestinal, etc., deviennent corps étrangers, du moment où ils sont exhalés, et sont tout-à-fait en dehors de l'être vivant.

La position des produits gazeux est fixe; ils se trouvent constamment à la surface de notre corps.

Il n'est pas de partie de cette surface qui soit étrangère à leur exhalation, mais on ne peut pas les recueillir partout avec la même facilité; c'est très-aisé dans le tube alimentaire, parce qu'ils s'y accumulent et qu'ils y sont conservés plus ou moins long-temps, tandis que, pour avoir ceux de la peau, il faut nécessairement user pour cela de procédés artificiels, comme on le comprend parfaitement.

La nature de ces produits varie beaucoup; les uns sont simples, les autres sont composés; le plus souvent ils sont mélangés, et il résulte alors de leur réaction mutuelle, de nouvelles combinaisons, qu'on ne doit pas confondre avec celles qui sont opérées immédiatement par l'organisme. C'est du moins ainsi que je m'explique la présence de l'ammoniaque à la surface des intestins;

je pense que c'est après leur exhalation que l'hydrogène et l'azote se sont unis pour former ce gaz, que je crois devoir retrancher par cela même de la liste des véritables produits aériformes. Ceux de ces produits qu'on a observés jusqu'à présent, à la surface des animaux, dans l'état de santé, sont parmi les gaz simples :

L'oxigène,
L'azote,
L'hydrogène;

Et parmi les gaz composés :

L'hydrogène carboné,
L'hydrogène sulfuré,
L'acide carbonique.

Quant à la source de ces gaz, nous verrons, en traitant de la physiologie proprement dite, qu'elle est dans une véritable exhalation de la membrane tégumentaire, et nous aurons à combattre, à ce sujet, l'opinion des personnes qui ont imaginé une fonction particulière de gazéification, fonction à laquelle ces personnes ont rapporté indistinctement la production des gaz qui entrent dans le nombre des élémens de l'organisme, et de ceux que nous considérons comme des produits de ce dernier.

Maintenant, comme les produits aériformes se montrent sur différens points de la surface tégumentaire, qu'ils sont exhalés par la peau, par la

membrane muqueuse des intestins et des poumons, qu'il s'en trouve dans la vessie urinaire et dans la cavité vagino-utérine, nous adopterons, pour les décrire, l'ordre que nous fournit cette considération des diverses parties de la surface où nous les rencontrons, préférant cet ordre à celui qui se tire de la nature des gaz exhalés. En conséquence, nous allons porter successivement votre attention, (*a*) sur les produits gazeux cutanés; (*b*) sur ceux des intestins; (*c*) sur ceux des poumons; (*d*) sur ceux de la vessie; (*e*) enfin, sur ceux qui sont exhalés à la surface vagino-utérine.

(a) *Des produits gazeux cutanés.*

Je nomme *produits gazeux* de la peau, non point tous les fluides exhalés par cette membrane à l'état aériforme, mais ceux seulement qui appartiennent à la classe des gaz permanens; sans cette distinction, l'on confondrait avec ces derniers la matière de la perspiration insensible qui se trouve accidentellement gazéifiée par la chaleur du corps, et qui, n'étant qu'une vapeur ainsi que le prouve sa condensation dans les temps froids, et sous l'influence d'un accroissement de pression atmosphérique, trouve sa place parmi les produits liquides, avec la sueur, dont elle n'est, à vrai dire, que le diminutif.

Les gaz fournis par la peau, et que, pour le dire

en passant, beaucoup de personnes regardent comme le résultat de la respiration cutanée, c'est-à-dire, de l'action exercée par l'oxigène de l'air extérieur sur le carbone provenant de l'organisme, ces gaz, dis-je, ne sont jamais retenus à la surface du corps, comme ceux des intestins, de la vessie, etc., à moins que certaines circonstances extérieures n'interviennent pour mettre obstacle, soit à leur dissolution dans le fluide ambiant, soit en tout cas à ce qu'ils quittent cette surface. C'est ainsi qu'agit une atmosphère très-humide, et mieux encore les bains. La rétention prolongée des produits gazeux cutanés sur la membrane tégumentaire, peut provoquer leur absorption, et par suite, je n'en doute pas, des désordres graves dans l'économie. Je crois que c'est à quelque circonstance extérieure, soit à la malpropreté, soit à certains états de l'atmosphère, qui se sont opposés plus ou moins à ce que ces gaz, ainsi que les autres produits de la peau, s'échappassent librement au dehors, qu'il faut attribuer beaucoup de maladies mortelles, contre lesquelles la médecine s'est montrée à peu près impuissante jusqu'à ce jour.

Les fluides aériformes qu'on a pu recueillir jusqu'à ce jour, à la surface des tégumens externes, sont :

1° *L'acide carbonique.* Il est si abondant,

que, d'après les expériences de M. Edwards, la peau d'une grenouille en exhale une plus grande quantité que le poumon, ce qui a fait dire que cette membrane pouvait remplacer l'organe respiratoire, et ce qui prouve seulement l'analogie qui existe entre elle et ce dernier.

2° *L'hydrogène.* On dit l'avoir observé quelquefois à la surface cutanée; mais ce n'est pas à beaucoup près hors de doute.

3° *L'hydrogène carboné.* Je crois qu'on ne l'a pas réellement trouvé, mais qu'on l'a admis pour donner une explication des combustions animales spontanées, combustions qui n'ont elles-mêmes pas de réalité selon moi; car, en compulsant toutes les observations qui ont été citées en leur faveur, je n'en ai pas trouvé une seule qui fût concluante, qui ne prêtât à la critique, et qui méritât la confiance de quelqu'un qui ne veut introduire dans la science que des faits positifs. Je pense que, dans tous les cas où l'on a vu une combustion spontanée, le corps brûlé avait été allumé par accident, soit en tombant sur des charbons, ou de toute autre manière (1); qui ne sait avec quelle facilité se consument les tissus ani-

(1) En effet, dans les 7/8 des observations citées comme exemples de combustions spontanées, il s'agit d'individus brûlés tandis qu'ils étaient près du feu.

maux, surtout quand ils sont entourés et pénétrés de graisse?

4° *L'hydrogène sulfuré.* Il paraît quelquefois s'en échapper de la surface cutanée, chez les personnes qui dissèquent beaucoup.

5° *L'azote.* Quelques personnes nient qu'il en soit exhalé par la peau; cependant cette exhalation est un fait généralement admis.

Il n'y a donc que l'acide carbonique et l'azote qu'on puisse regarder avec certitude comme des produits gazeux cutanés : ni l'hydrogène simple, ni l'hydrogène carboné, ni l'hydrogène sulfuré, n'ont été trouvés par les observateurs, au nombre de ces produits.

Différences selon les parties. Il paraîtrait, d'après les auteurs, que la quantité de gaz exhalés par la peau ne serait pas la même sur toute la surface du corps; mais nous n'avons pas de détails positifs à cet égard, et il est d'ailleurs vraisemblable que ces différences dépendent de circonstances accessoires.

Différences selon quelques circonstances hygiéniques. Nous avons vu tout à l'heure que les personnes qui dissèquent beaucoup exhalent, par leur peau, de l'hydrogène sulfuré. Chaque fois, en effet, que nous demeurons pendant plus ou moins de temps dans une atmosphère chargée d'exhalaisons odorantes, nos tissus s'imprègnent

de ces exhalaisons, qui pénètrent dans l'économie, surtout par les voies respiratoires, et qui s'échappent ensuite non-seulement par la surface intestinale, mais aussi par la peau elle-même. Toutes nos excrétions, soit gazeuses, soit liquides, contiennent de ces gaz étrangers, et leur odeur en est ordinairement modifiée. Bichat, qui vivait dans les amphithéâtres d'anatomie, et au milieu de pièces en macération, était si habituellement imprégné d'exhalaisons cadavériques, que son approche s'annonçait par une odeur des plus fétides.

Les *différences* des produits gazeux de la peau, *selon les espèces d'animaux*, n'ont pas encore été l'objet de l'étude des physiologistes.

J'en pourrais dire autant pour les pathologistes des *différences*, des exhalaisons cutanées gazeuses *dans les maladies*. Nous savons seulement que quelques affections comptent au nombre de leurs symptômes, l'odeur particulière qu'exhale le malade : c'est ainsi que les sujets atteints de ce qu'on a nommé des fièvres adynamiques, répandent autour d'eux une odeur repoussante, tout-à-fait semblable à celle des souris ; que, dans la petite-vérole, la fièvre de suppuration est accompagnée d'une odeur fétide, *sui generis*. Ces faits indiquent une altération dans les excrétions cutanées, et vraisemblablement la formation de nouveaux

produits aériformes. Nous reviendrons, au reste, sur ce sujet, quand il sera question des produits anormaux. Je passe aux produits d'une autre partie des tégumens.

(b) *Des produits gazeux intestinaux.*

On observe souvent des accumulations plus ou moins considérables de gaz dans le canal alimentaire, parce que la forme tubulée de cette partie, sa disposition flexueuse, à partir de l'estomac jusqu'à l'anus, l'occlusion de ce dernier par son sphincter, et enfin les replis assez nombreux que forme la membrane muqueuse de l'intestin grêle, facilitent la rétention de ces fluides. Les gaz intestinaux ont été tous confondus jusqu'à présent dans un même cadre, et sans distinction d'origine. Il y a cependant des distinctions très-importantes à faire entr'eux sous ce point de vue. Ces gaz proviennent de plusieurs sources différentes.

1° Toutes les fois que nous exerçons un mouvement de déglutition, soit pour faire passer des alimens de la bouche dans l'œsophage, soit même sans cela, nous avalons une certaine quantité d'air, qui passe dans le canal digestif. On voit des personnes qui peuvent introduire, par ce moyen, assez d'air dans leur estomac, et même jusque dans leurs intestins, pour donner lieu à

une tympanite, et simuler ainsi un état morbide.

2° Nos alimens emportent aussi avec eux une certaine quantité d'air atmosphérique, qui leur adhère en quelque sorte, ou qui les pénètre pendant la mastication.

3° Quelques alimens contiennent aussi naturellement des fluides aériformes dans leurs interstices : les haricots, par exemple, et en général, les fruits des plantes légumineuses, sont dans ce cas.

Le parenchyme des graines, et quelquefois l'enveloppe générale de celles-ci, se trouvent remplis d'air. Aussi, n'est-ce pas sans raison que ces fruits et quelques autres sont généralement considérés comme *venteux*. Quand vous introduisez ces substances dans votre estomac, il en sort une quantité souvent très-considérable de gaz. C'est ce qui arrive dans ces dangereuses tympanites qu'on observe si fréquemment chez les vaches, chez les moutons, et généralement chez tous les animaux pourvus d'un vaste estomac dans lequel ils accumulent beaucoup de nourriture; il s'échappe de celle-ci, lorsqu'elle se compose de certains végétaux, une telle abondance de fluide gazeux, que son accumulation dans le sac gastrique ne tarde pas à entraîner la mort par la gêne qu'elle apporte à la respiration.

4° Dans certains cas, les gaz intestinaux proviennent de la réaction chimique que les sub-

stances ingérées dans le canal alimentaire exercent les unes sur les autres.

5e Ils peuvent également provenir des mouvemens de décomposition et de recomposition qui résultent du mélange des fluides muqueux, gastrique, pancréatique, hépatique, etc., versés dans ce même conduit.

Mais les gaz qui reconnaissent ces diverses sources ne méritent pas le nom de *produits organiques*, puisque l'économie ne prend aucune part à leur apparition dans le canal intestinal. Les seuls fluides aériformes qui le méritent, et dont nous ayons à nous occuper sont ceux qu'exhale la membrane interne de ce dernier.

Cette exhalation est mise hors de toute contestation par un grand nombre de faits. Prenez, par exemple, un fragment d'intestin compris entre deux ligatures, et vidé préalablement de tout ce qu'il pouvait contenir, vous le verrez, au bout d'un certain temps, se remplir d'un air qui distend ses parois outre mesure.

Dans certaines maladies du fœtus, le canal intestinal se trouve ainsi gonflé par des gaz qui, selon toute vraisemblance, y sont exhalés. La même chose arrive dans beaucoup de cas pathologiques, à toutes les époque de la vie.

Quant à déterminer quels sont les gaz intestinaux qu'on peut mettre au rang des produits,

c'est ce que nous ne pouvons faire jusqu'à présent avec quelque certitude ; car les analyses que les chimistes nous ont données de ces fluides, ont été faites sans distinction des circonstances dans lesquelles ils ont été recueillis. Nous ne savons pas si tel gaz, trouvé dans l'estomac ou dans l'intestin, ne provenait pas de la décomposition alimentaire ou de toute autre source extérieure, plutôt que d'une exhalation. Ces corps sont très-rarement uniques; on en trouve presque constamment deux ou plusieurs mélangés ensemble. Les gaz élémentaires qui les composent sont :

L'oxigène,
L'hydrogène,
L'azote,
L'acide carbonique.

Quelquefois l'hydrogène s'y trouve à l'état d'hydrogène carboné ou d'hydrogène sulfuré.

Nous verrons, dans la prochaine séance, ce que l'on sait sur les différences des produits gazeux gastro-intestinaux.

VINGT-NEUVIÈME LEÇON.

Sommaire. Fin de l'histoire des produits gazeux. — *Différences* que présentent les gaz intestinaux : 1° *selon les diverses parties du canal alimentaire* ; 2° *selon les circonstances hygiéniques* ; 3° *selon les maladies* ; 4° *selon les animaux* ; tympanites volontaires des hérissons de mer, des physales, etc. — (c) Produits gazeux pulmonaires : leur abondance ; c'est surtout de l'acide carbonique qu'exhalent les voies respiratoires. — *Différences* de ces produits ; 1° *selon les diverses parties* de l'organe de la respiration, leur prédominance dans le parenchyme pulmonaire ; 2° *selon les animaux* ; elles sont relatives à la disposition anatomique de l'appareil de la respiration ; du sac pulmonaire des oiseaux et des serpens ; vessie natatoire des poissons. — (d) Produits gazeux de la vessie urinaire. — (e) Produits gazeux de l'utérus. 3° Des produits liquides. — 1° De la sueur. — Définition. — La distinction des produits perspirés, fondée sur les divers degrés d'activité de la transpiration, est mauvaise en physiologie. — Comment la sueur a été étudiée jusqu'à ce jour. — *Caractères* de ce produit : — *caractères physiques* ; *caractères organoleptiques* ; *caractères microscopiques* ; *caractères chimiques* ; analyse de MM. Thenard, Berzelius et Anselmino. — *Différences* : — 1° *selon les parties* ; sueur cutanée, sueur intestinale, sueur pulmonaire ; — *Différences selon les âges* ; 3° *selon les sexes* ; 4° *selon les tempéramens* ; 5° *selon les circonstances hygiéniques* ; 6° *dans les maladies* ; 7° *selon les animaux*.

MESSIEURS,

Il me reste, pour terminer l'histoire des produits gazeux du canal alimentaire, à vous dire quelques mots de ce que nous savons sur leurs *différences.*

Les *différences* que nous observons dans la composition des gaz du canal intestinal, *selon les diverses parties de celui-ci*, sont assez sensibles, et se trouvent en rapport avec ce que je vous disais dans la précédente leçon des diverses sources dont ils proviennent. Ainsi, vous comprenez parfaitement que s'il est parvenu de l'air atmosphérique dans les voies digestives par la déglutition, c'est dans l'estomac qu'on le trouvera principalement. L'acide carbonique sera aussi plus abondant ici que dans le reste du canal, parce que l'organe que je viens de nommer contient des liquides acides, dont ce gaz fait partie, et dont il se dégage parfois.

Cependant, d'après les observations de MM. Chevreul et Magendie, l'acide carbonique abonderait d'autant plus, qu'on approcherait davantage de l'extrémité des organes en question. Mais je suis plus porté à croire le contraire, et à par-

tager l'opinion de M. Jurine, qui pense que ce gaz n'est nulle part en plus grande quantité que dans le renflement gastrique. Cet observateur fait la même remarque à l'égard de l'oxigène. On s'accorde généralement à reconnaître que l'hydrogène augmente à mesure qu'on approche de l'extrémité anale du conduit alimentaire ; qui ne sait, en effet, combien les gaz rendus par cette extrémité, participent souvent de l'odeur, soit de l'hydrogène carboné, soit de l'hydrogène sulfuré, tandis que ceux qui sont rendus par la la bouche ont rarement de l'odeur, et indiquent ordinairement, quand ils en ont, un dérangement dans l'état physiologique de l'estomac.

Les *circonstances hygiéniques* doivent, sans aucun doute, apporter quelques différences dans la quantité et dans la nature des gaz intestinaux. Il peut en exister, selon que les alimens seront des substances végétales ou animales, selon la nature et les variations du milieu dans lequel l'organisme est plongé, etc. Mais ces différences, celles du moins qui ont été un peu observées jusqu'à ce jour, ne concernent pas les *gaz produits*, elles n'intéressent que ceux de ces fluides qui proviennent de l'une des autres sources que nous avons énumérées plus haut.

Quant aux *différences* qu'offrent les produits gazeux intestinaux *selon les maladies*, elles sont

également impossibles à préciser dans l'état actuel de la science. Tout ce que nous savons, c'est que dans beaucoup d'affections morbides, parmi lesquelles je citerai comme les plus remarquables l'hystérie, l'hypochondrie, et d'autres névroses, il n'est pas rare de trouver des tympanites gastro-intestinales, qui, selon toutes les probabilités, sont le résultat d'une exhalation, et ne sauraient être rapportées à la déglutition, à une décomposition chimique, ou à toute autre cause extérieure. Mais ce n'est pas ici le lieu de nous occuper de ces phénomènes pathologiques ; j'aurais voulu pouvoir vous indiquer la nature des gaz qu'on rencontre en pareil cas; malheureusement c'est ce que je ne puis faire, la science ne possédant rien de positif sur ce sujet.

Différences suivant les animaux. Les observations faites jusqu'à ce jour, sur les gaz du canal alimentaire n'ont guère eu pour théâtre que l'homme et les animaux supérieurs. Tout ce qu'on a remarqué d'un peu notable, chez quelques espèces moins élevées que ces êtres, se rapporte entièrement, non point à des produits gazeux, mais à de l'air introduit dans les voies digestives par la déglutition. Toutefois, bien que ce dernier phénomène n'appartienne pas, à vrai dire, au sujet que nous traitons en ce moment, je crois qu'il ne sera pas sans intérêt, de vous

en faire connaître deux exemples, qui confirmeront ce que je vous disais plus haut sur la faculté qu'ont parfois les animaux, de se procurer des tympanites volontaires, en avalant l'air atmosphérique.

Les hérissons de mer, c'est-à-dire les *diodons* et les *tétraodons*, que vous connaissez parfaitement, jouissent de cette faculté, qui est pour eux un moyen de salut au moment où quelque ennemi les poursuit. En remplissant d'air leur estomac, par la déglutition, ces animaux augmentent considérablement le volume de leur corps, et la distension qu'éprouve leur peau, par le fait même de cet accroissement de volume, détermine le redressement des piquans dont cette membrane est couverte, et qui restent couchés sur elle comme des espèces de poils, tant qu'elle est dans son relâchement habituel. Vous comprenez bien, Messieurs, que l'animal, en se hérissant de la sorte, devient inattaquable, et repousse par cela seul le requin et les autres poissons voraces qui le poursuivent pour en faire leur proie. L'accumulation de l'air, dans leur énorme renflement gastrique, donne en outre aux oursins une légèreté qui leur permet de flotter à la surface de l'eau. Il existe aussi des animaux rangés à tort jusqu'ici parmi les *actinozoaires* dont le corps est suspendu hydrostatiquement dans l'eau par suite de

l'introduction de l'air dans le conduit gastro-intestinal; tels sont les *physsophores*, les *rhizophizes*. Je vous citerai enfin comme pouvant accumuler une grande quantité de fluide atmosphérique dans son intérieur, un fort joli animal, connu sous le nom de galère, ou sous celui de physale, que je choisis de préférence. Cet être se promène fort élégamment sur la surface de la mer, grâce à l'air dont son corps est rempli, et qui se trouve, comme je crois l'avoir bien démontré, dans son estomac.

Nous avons maintenant quelques mots à vous dire sur les produits gazeux pulmonaires, et sur ceux qui se montrent parfois dans la vessie urinaire et dans l'utérus.

(c) *Produits gazeux pulmonaires.*

La portion du tégument qui est chargée de ce qu'on nomme la respiration, est le siége d'une exhalation gazeuse beaucoup plus considérable que celles qui ont lieu par la peau et par le tégument intestinal. Les produits gazeux des poumons se mêlent avec l'air que les mouvemens respiratoires introduisent dans cet organe. Mais ils existent bien certainement, et sont même, comme je viens de l'indiquer, beaucoup plus abondans que ceux qui nous ont occupés dans la précédente leçon. Sans entrer dans l'examen des théories chimiques à l'aide desquelles on peut expliquer

la présence de ces produits tels qu'ils se présentent à nous, ce qui nous entraînerait dans une étude que nous devons faire plus tard au sujet de la respiration, nous nous bornerons à reconnaître que c'est surtout de l'acide carbonique qui est fourni par l'exhalation pulmonaire.

Il y a quelques *différences* sous le rapport de l'abondance des produits exhalés *selon les parties* de l'organe respirateur. La principale est que ces produits sont beaucoup plus abondans dans le parenchyme du poumon que dans les canaux aériens.

Il y a aussi quelques *différences selon les animaux;* mais elles sont relatives à la disposition anatomique des organes de la respiration. C'est ainsi que chez les *oiseaux*, nous voyons le canal aérien se déployer, après avoir traversé le poumon, dans une vésicule pulmonaire, dont les parois excessivement minces et transparentes sont distendues par une énorme collection de fluide gazeux provenant de l'air extérieur, et aussi d'une exhalation qui aurait lieu dans cette vésicule elle-même. Vous retrouverez une disposition semblable chez les *serpens*. Nous reviendrons sur ces choses quand nous traiterons de la respiration, et nous analyserons alors mieux que nous ne le pouvons en ce moment, le mélange aériforme qui remplit les vésicules plus ou moins grandes qui

servent à cette fonction chez un certain nombre de vertébrés.

Il existe dans beaucoup de *poissons osseux*, parmi lesquels je vous citerai les perches, les carpes, etc., une grande poche connue sous le nom de *vessie natatoire*, située à la partie supérieure de la masse viscérale, et qui se trouve distendue par une quantité considérable de gaz. Sans m'arrêter en ce moment à déterminer ce qu'est cette vessie, je vous dirai que j'ai cherché inutilement chez plusieurs poissons une communication entre elle et la cavité buccale; je n'ai pu réussir à la vider par la pression, et à faire passer l'air qui s'y trouve dans les voies respiratoires; d'où je dois nécessairement conclure que chez ces poissons-là cet air est un véritable produit, et le résultat d'une exhalation. D'après les recherches qui ont été faites sur la composition de ce fluide, notamment par MM. de Humboldt et Provençal et par M. Delaroche, il paraîtrait être d'une nature très-variable. L'oxigène, l'hydrogène, l'azote, et quelquefois l'acide carbonique le constituent seuls ou diversement combinés les uns avec les autres, sans qu'on puisse assigner une cause à toutes ces variations.

Quelques malacozoaires pulmobranches aquatiques, comme les lymnées, les planorbes s'aident dans leur natation d'une accumulation d'air atmosphérique dans la cavité pulmonaire.

(d) *Produits gazeux de la vessie urinaire.*

On sait que dans un grand nombre de cas, la vessie se trouve distendue par l'accumulation d'une énorme quantité d'air, mais on ignore complétement quelle est la nature de ce fluide; aucun chimiste ne l'a encore analysé. En conséquence, tout ce que nous pouvons faire en ce moment, c'est de constater son existence, et de le signaler à votre attention. Il est vraisemblable qu'on retrouvera dans les gaz de la poche urinaire comme dans les autres produits aériformes de l'organisme l'azote, l'oxigène, l'hydrogène et l'acide carbonique diversement associés.

(e) *Produits gazeux de l'utérus.*

Il est également des cas pathologiques où l'on observe une collection plus ou moins considérable de gaz dans la cavité utérine; et plus d'une fois on a commencé par attribuer à la présence d'un fœtus, à regarder en un mot comme un état de grossesse la distension progressive de l'abdomen par une accumulation de fluides aériformes. Ici, comme dans la vessie urinaire, les collections gazeuses ne sauraient être attribuées qu'à une exhalation. Malheureusement les gaz de l'utérus n'ont

pas été plus étudiés, et nous sont tout aussi inconnus que ceux de la vessie.

Vous voyez, messieurs, qu'en thèse générale, l'enveloppe de l'organisme animal, dans quelque partie que nous l'examinions, exhale des gaz, et que ces gaz sont composés d'oxigène, d'hydrogène, d'azote et d'acide carbonique combinés dans des proportions variables, proportions qu'il sera toujours impossible de déterminer exactement sur plusieurs points de la surface du corps, notamment dans les intestins, parce qu'il se mêle aux véritables produits gazeux d'autres fluides aériformes qui les dénaturent plus ou moins.

3° *Des produits liquides.*

Nous passons maintenant à un second ordre de produits organiques, aux produits liquides, qui sont beaucoup plus nombreux que ceux dont nous venons de nous occuper, ainsi que vous avez pu en juger par notre table synoptique. Ils sont aussi, en général, mieux connus et d'une plus grande importance que les précédens.

Nous commencerons l'histoire de ces substances par l'étude de celle qui se rapproche le plus des produits gazeux sous le rapport de son degré habituel de cohésion : je veux parler de la sueur.

1° *De la sueur.*

Nous donnons le nom de sueur à la matière gazéo-liquide, qui est exhalée en plus ou moins grande abondance à la surface des organismes animaux, matière qui, selon la disposition des parties, peut être conservée à cette surface, ou la quitter immédiatement. Les auteurs ont cherché à établir une distinction tranchée entre la sueur et la matière de la perspiration; mais c'est tout-à-fait à tort qu'ils en ont agi de la sorte; car toute la différence consiste ici dans le degré de cohésion, et ce dernier dépend de la température de l'organisme et de celle de l'atmosphère. Chez les animaux à sang chaud, la transpiration fournit une matière qui se gazéifie et se dissout dans l'air à mesure qu'elle est exhalée; mais si l'on place l'organisme dans une atmosphère un peu froide la gazéification est contrariée, cette matière se condense et sort sous forme de vapeur. Enfin, quand, par l'effet d'un exercice corporel un peu actif, la transpiration est activée, la chaleur de l'animal ne suffit plus pour en gazéifier le produit, ni l'air pour le dissoudre entièrement au moment où il sort, et nous le voyons s'écouler sous forme tout-à-fait liquide. C'est surtout alors qu'on lui donne le nom de sueur. Vous voyez bien par

là qu'il n'y a pas lieu à établir la distinction dont nous avons parlé, et que la sueur est la même substance que la matière de la perspiration (1). On a voulu que cette dernière fût plus aqueuse que la première, et qu'en échange, celle-ci fût plus salée que celle-là; mais, quant à l'aide de procédés particuliers, on est parvenu à recueillir le produit de la perspiration insensible, on s'est convaincu qu'elle ne différait en aucune manière de la sueur. Par cela même, c'est aussi tout-à-fait sans raison qu'on a comparé l'humeur de la transpiration à l'urine de la boisson, et la sueur proprement dite à l'urine du sang, à celle qu'on recueille dans les reins eux-mêmes, et qui est beaucoup moins aqueuse et plus chargée de principes salins que la précédente.

Beaucoup d'auteurs se sont occupés de la sueur, mais ils l'ont envisagée, pour la plupart, sous les points de vue physiologique et séméiotique. On

(1) La plupart des séméiologistes et des pathologistes ont divisé en quatre espèces les produits dont il est question : ce sont les produits de la perspiration, ceux de la transpiration, ceux de la diaphorèse, et la sueur. S'ils n'avaient pas fait de cette division une chose essentielle, mais qu'ils se fussent contentés d'exprimer par là les divers degrés d'activité d'une fonction d'une importance majeure aux yeux des pathologistes, et s'ils eussent tenu compte des circonstances extérieures qui peuvent lui donner tantôt les caractères de la simple perspiration, tantôt ceux de la diaphorèse, leur distinction n'aurait pas mérité les reproches qu'on est en droit de leur adresser.

a aussi cherché à déterminer quelle est la source de ce fluide : les uns ont voulu qu'il fût produit par des cryptes glanduleux particuliers ; d'autres ont pensé qu'il était exhalé par le tissu même de la surface du corps, par suite de l'influence qu'exercent sur cette surface les circonstances extérieures. C'est une question qui ne doit pas nous arrêter maintenant, attendu que nous aurons nécessairement à la traiter lorsque nous serons arrivés à l'histoire des actes de l'organisme animal, à la physiologié proprement dite.

Avant de vous parler des propriétés de la sueur je vous ferai remarquer encore que la part qu'ont à sa production les diverses circonstances dans lesquelles se trouve le corps en transpiration fait que ces propriétés sont assez variables. Si, par exemple, vous donnez à un sujet bien portant une tisane plus ou moins stimulante et à une température un peu élevée, si vous placez enfin cet individu dans les conditions diaphorétiques les plus complètes que vous puissiez réunir dans l'état de repos, vous obtiendrez sans contredit une sueur beaucoup plus aqueuse que celle dont vous provoquerez l'exhalation en faisant faire à cette même personne de grands efforts musculaires sans qu'elle ait bu auparavant plus que de coutume.

Caractères physiques. Quoi qu'il en soit des variations dont je viens de vous donner un exemple, la sueur est généralement un liquide incolore,

transparent, d'une viscosité plus ou moins marquée, selon que la proportion de l'eau y est plus ou moins grande.

Caractères organoleptiques. Elle a une légère saveur salée, surtout dans certaines espèces animales, chez celles qui transpirent par la peau. Son odeur est tout-à-fait particulière et quelquefois plus ou moins fortement spermatique chez les sujets dont l'appareil génital jouit de beaucoup d'énergie.

Caractères microscopiques. A l'aide d'un grossissement considérable, on retrouve dans la sueur lorsqu'elle est concentrée, d'une part un fluide aqueux, et de l'autre, comme dans la plupart des élémens liquides, des granules d'apparence albumineuse ou gélatineuse suspendus dans ce fluide.

Caractères chimiques. Le produit de la transpiration se putréfie avec beaucoup de facilité. Il rougit assez souvent la teinture de tournesol, ce qui dénote en lui la présence d'un acide. Quel est cet acide? Les chimistes ne sont pas d'accord à cet égard : les uns veulent que ce soit de l'acide acétique, les autres de l'acide lactique; différence d'opinion qui se réduit à bien peu de chose, s'il est vrai que le dernier de ces acides ne soit qu'une combinaison du premier avec une matière animale.

M. Thénard regarde la sueur comme composée de :

Eau (en quantité variable selon la concentration du produit).

Acide acétique libre (en assez grande quantité).

Chlorure de chaux.

Phosphate de chaux.

Fer (des traces).

Matière animale (des traces).

D'après M. Berzelius, il entrerait dans la sueur :

De l'acide lactique.

Du lactate de soude.

Du chlorure de sodium.

Du chlorure de potassium.

Dans ces derniers temps, M. Anselmino a fait de nombreuses recherches sur le produit de la transpiration.

Il l'a recueilli d'abord à l'aide d'un procédé particulier : il plaçait le bras d'un individu bien portant dans un cylindre de verre à une seule ouverture ; une fois le membre passé dans celle-ci, il la fermait hermétiquement avec de la toile cirée. La matière perspirée ne tardait pas à se montrer en gouttes de plus en plus grosses et nombreuses sur les parois du cylindre, qu'on arrosait continuellement d'eau froide extérieurement ; cette matière s'étant rassemblée au fond du vase, M. Anselmino l'analysa et la trouva composée,

D'eau,

D'acide carbonique,
D'acide acétique,
D'ammoniaque.

J'observerai, quant à cette dernière substance, qu'elle provenait, selon toute probabilité, d'une décomposition de la matière perspirée, matière qui, nous l'avons dit, se putréfie très-promptement.

L'auteur de l'expérience que je viens de citer, recueillit ensuite la sueur de plusieurs sujets en transpiration, au moyen d'une éponge promenée sur la surface du corps. L'ayant évaporée par la distillation, il obtint un résidu, qui, soumis à une série d'opérations chimiques, donna comme élémens de sa composition les substances suivantes.

Matière insoluble dans l'eau et dans l'alcool (notamment des sels calcaires) . . .	2
Substance soluble dans l'eau et non dans l'alcool. (Matière animale particulière de la salive, avec des sulfates).	21
Substance soluble dans l'alcool affaibli, et insoluble dans cette liqueur concentrée (osmazome, chlorure de soude et de chaux)	48
Matière soluble dans l'alcool rectifié (osmazome, acétate alcalin et acide acétique)	29
	100

Pour que ces résultats fussent concluans, il faudrait que M. Anselmino eût pu calculer les altérations qu'avait certainement subies la sueur qu'il a analysée, et il me semble qu'il n'a pas même pris garde à ces altérations. De là sans doute la différence qu'il a trouvée entre la matière de la perspiration insensible recueillie dans le cylindre de verre, et la sueur recueillie à la surface du corps au moyen d'une éponge. Il a d'ailleurs opéré sur une très-petite quantité de la première et sur une assez grande de la seconde, ce qui explique jusqu'à un certain point pourquoi il n'a pas retrouvé dans celle-là tous les élémens que lui a fournis celle-ci, après qu'il eut pris soin d'en faire évaporer la partie aqueuse. Je ne pense pas, qu'en dernier résultat, l'analyse de M. Anselmino nous fasse mieux connaître que celle de M. Thenard la nature chimique de la sueur. L'osmazome, que le premier nous dit exister dans le produit de la transpiration, n'est pas regardée généralement par les chimistes comme un principe immédiat; il est encore douteux que ce soit quelque chose d'aussi spécial et d'aussi déterminé qu'on le croyait d'abord; en sorte que, ce que nous dit M. Anselmino de l'existence probable de cette substance dans la sueur, ne saurait être pris pour le moment en sérieuse considération (1).

(1) Le travail de ce jeune savant se trouve inséré dans le *Jour-*

Différences. La sueur varie beaucoup quant à sa quantité, et suit nécessairement, à cet égard, les nombreuses variations des circonstances tant internes qu'externes, qui influent sur sa production. Ses propriétés chimiques présentent aussi quelques différences selon diverses circonstances, et sans pouvoir apprécier exactement les modifications que ce produit peut subir sous le rapport dont il s'agit, nous savons cependant, que la proportion réciproque de la partie aqueuse et de la partie solide change souvent. Il est également vrai que chez les personnes qui habitent le voisinage de la mer, et en général chez toutes celles qui respirent l'air chargé des émanations salines de cette dernière, comme aussi chez celles qui font usage d'alimens salins, la sueur contient plus de chlorure de sodium que chez les personnes placées dans des conditions tout-à-fait différentes.

Différences selon les parties. La sueur est exhalée non-seulement par la surface cutanée, mais encore par les surfaces intestinale et pulmonaire.

On observe, comme vous le savez, une espèce de diarrhée, qu'on peut nommer aqueuse, et dans laquelle les malades rendent par les selles

nal des Progrès des sciences et institutions médicales, tome II, page 121.

une énorme quantité d'un liquide extrêmement ténu; ce liquide n'est autre qu'une sueur abondante du canal alimentaire. Nous voyons également des malades qui expectorent une énorme quantité de fluide aqueux, dont la perte les épuise et constitue une véritable phthisie; ce fluide n'est que la sueur pulmonaire exhalée avec excès par suite d'une disposition pathologique de l'organisme.

Malheureusement, nous manquons totalement de travaux sur la composition comparative des trois espèces de sueurs que nous venons de distinguer. On a le plus ordinairement confondu le produit des transpirations pulmonaire et intestinale avec le fluide muqueux que fournissent les tégumens du canal digestif et des organes respiratoires: c'est là une erreur fort grave, surtout à cause de ses conséquences pour la thérapeutique. Nous devons admettre aussi dans la vessie urinaire et dans le vagin une exhalation de sueur tout-à-fait distincte de la sécrétion muqueuse de ces organes.

Vous savez, enfin, Messieurs, pour ce qui concerne la sueur cutanée en particulier, qu'elle est plus abondante dans certains endroits que dans les autres; les différences qui existent à cet égard, sont en rapport, comme vous le pensez bien, avec les variations de structure de la peau.

Partout où cette membrane est revêtue d'un épiderme très-épais, la sueur est beaucoup moins copieuse que dans les parties où celui-ci ne forme qu'une couche mince; la laxité du tissu dermeux et l'abondance du réseau vasculaire sont surtout des conditions favorables à la transpiration. Celle-ci est très-active aux aisselles, aux pieds, aux mains, à la poitrine. Dans plusieurs maladies malheureusement incurables, on observe des sueurs partielles très-abondantes, notamment sur la partie antérieure du thorax, et à la tête.

Je regrette infiniment de ne pouvoir vous dire quelque chose sur les modifications que peut offrir le produit qui nous occupe selon les diverses parties du tégument, et d'être obligé de passer aussi rapidement sur ce sujet; mais ici tout est encore à faire, et ma tâche se borne, bien malgré moi, à vous indiquer une nouvelle lacune dans la science.

Différences selon les âges. Il est évident que la sueur doit différer selon les âges: chez l'enfance, cette matière est plus acide qu'aux époques suivantes; elle a, en même temps, une odeur assez forte, qui offre quelque analogie avec celle du vinaigre.

A mesure qu'on approche de l'âge adulte, la sueur se condense et devient de plus en plus onctueuse et grasse, ce qu'il faut attribuer à ce qu'il

y a de la graisse exhalée en même temps qu'elle, comme le prouve la grande quantité de matière grasse qu'on trouve sur les vêtemens, surtout sur ceux des personnes qui transpirent beaucoup. Il y a aussi quelques différences entre les âges, sous le rapport de la facilité de la transpiration, et comme ces différences dépendent de l'état du tissu tégumentaire, de son degré de densité, de vitalité, de l'épaisseur de la couche épidermoïde, on comprend que c'est dans l'enfance que l'exhalation de la sueur est le plus facile, et qu'elle le devient de moins en moins à mesure qu'on approche de la vieillesse, époque à laquelle la peau, peu abreuvée de fluides, desséchée et souvent comme racornie, a perdu sa perméabilité, et se prête par cela même difficilement au passage du produit qui nous occupe.

Différences selon les sexes. Je n'ai pas de donnée positive sur les différences que le sexe apporte dans les qualités de la sueur : elles correspondent vraisemblablement, sous certains rapports, à celles que nous remarquons entre l'enfance et l'âge adulte, car la peau conserve chez la femme la souplesse, la finesse, etc., que nous lui trouvons dans le premier de ces âges.

Les *différences de la sueur selon les tempéramens* sont assez sensibles sous le rapport de son abondance. On remarque que les personnes grasses

et sanguines suent plus facilement que les autres : les personnes bilieuses, sèches, nerveuses, transpirent en général plus difficilement. Tandis que la moindre tisane, une décoction de chiendent prise un peu chaude, suffit à certains sujets sanguins ou lymphatiques pour qu'ils soient bientôt couverts de sueur, c'est à peine si l'on réussit chez d'autres à obtenir la diaphorèse, même en réunissant tous les moyens capables de la provoquer. Le tempérament influe sans doute aussi bien sur la qualité que sur la quantité de la sueur; mais nous ignorons en quoi consistent les modifications qu'il imprime à ce produit.

Différences selon les circonstances hygiéniques. Tout le monde sait combien les circonstances atmosphériques, le repos ou l'aetivité des organes locomoteurs, etc., font varier la quantité de la matière perspirée. Les personnes qui ont cherché à évaluer la moyenne de cette quantité nous ont donné une preuve de ses variations par la diversité des résultats qu'elles ont obtenus dans les différens pays où elles faisaient leurs expériences. Sanctori, qui a fait les siennes sous le climat chaud et sec de l'Italie, a évalué au 5/8es des alimens la quantité de la sueur; il estime que l'on en perd 60 onces dans vingt-quatre heures. Gorter a obtenu des résultats différens sous le ciel humide de la Hollande; il n'a trouvé que 46

à 56 onces de sueur dans le même laps de temps. Enfin Keil, en Angleterre, n'a obtenu que de 31 à 41 onces de ce liquide.

L'influence du climat doit nécessairement se faire sentir, non-seulement sur la quantité du produit de la transpiration, mais encore sur les proportions réciproques de ses parties constituantes. Il est évident, par exemple, qu'un air sec enlèvera à notre corps une bien plus grande quantité d'eau qu'un air saturé d'humidité. L'organisme, sous l'influence de ce dernier, perdra au contraire moins de ses parties aqueuses, et absorbera même beaucoup d'eau; de là, sans doute, cette différence notable qui se fait remarquer, en général, entre les chairs de l'habitant du Nord et celles de l'habitant des pays chauds, sous le rapport de la quantité de sucs qui les abreuvent.

La nature des alimens ne laisse pas non plus d'apporter des modifications sensibles dans celle de la sueur. Chez les individus qui font un usage habituel de viandes salées, et en général de mets assaisonnés de beaucoup de chlorure de soude, la matière de la transpiration se montre aussi plus salée que celle des sujets qui se nourrissent de substances dans lesquelles le sel n'entre qu'en petite quantité. La même différence peut se remarquer entre les habitans des côtes maritimes et

ceux de l'intérieur des terres, à cause des modifications imprimées par l'évaporation de l'eau de la mer à l'air que respirent les premiers.

On a encore observé que l'odeur prononcée de certains alimens se retrouve dans la sueur des sujets qui font usage de ceux-ci : l'ail, par exemple, lui communique la sienne.

Différences dans les maladies. On sait combien la sueur présente de variations dans l'état pathologique de l'organisme. Les maladies influent souvent à la fois sur sa quantité et sur sa qualité. Vous connaissez les sueurs abondantes auxquelles on a donné l'épithète de colliquatives, et qui épuisent si rapidement les personnes atteintes de certaines affections organiques parvenues à leur dernier période. Vous les avez tous observées chez les phthisiques, et vous aurez vu qu'elles se montrent alors presque uniquement sur la poitrine. Il y a d'autres cas où la sueur est également locale : elle se montre quelquefois exclusive à la tête; ou bien, et ceci s'observe dans l'état de santé, ce sont les pieds et les mains seulement qui en sont le siége. Comme, dans ce dernier cas, la transpiration, quand elle est habituelle, constitue une véritable incommodité, et cela d'autant plus que la sueur des pieds exhale une odeur désagréable, les personnes qui y sont sujettes cherchent souvent à la supprimer; mais cette conduite tout-à-fait impru-

dente expose ces personnes aux plus grands dangers, et quand elles ont le malheur d'atteindre leur but, elles se trouvent souvent atteintes d'affections plus ou moins graves, soit des poumons, soit du foie, quelquefois d'amauroses incurables, etc.

On a trouvé parfois que la sueur acquérait dans les maladies des propriétés alcalines. Dans d'autres cas elle s'est montrée plus acide que dans l'état de santé. On l'a trouvée colorée en rouge dans une affection qui a reçu le nom de *diapédèse*, maladie dans laquelle il n'y a pas une véritable transpiration, mais qui constitue bien plutôt une hémorragie par exhalation, comme celle que l'on observe à la surface de la membrane pituitaire.

Cette transsudation sanguine a lieu dans les cas où, par suite d'une frayeur subite, d'une vive émotion, il se fait une congestion, non comme à l'ordinaire de la périphérie au centre de l'organisme, mais dans le sens inverse. Il existe toutefois des cas où la véritable sueur est colorée par l'hématosine du sang. Elle peut l'être également par la matière colorante de la bile. On trouve aussi quelquefois ce produit teint en noir; c'est une observation que je n'ai pas encore eu l'occasion de vérifier, et que je vous cite sur la foi des auteurs: si elle est exacte, cette coloration tient

vraisemblablement à un mélange accidentel du pigmentum avec la matière de la perspiration cutanée.

Il est certain que, chez les nègres, cette matière salit le linge beaucoup plus que chez les blancs, et que, dans les colonies, les noirs qui jouissent d'une certaine aisance sont dans le cas de changer leur linge tous les jours, et même jusqu'à deux et trois fois par jour. Il y a, j'en conviens, chez les hommes de cette race une exhalation graisseuse abondante à la surface de la peau, et cette exhalation contribue, sans aucun doute, à salir les vêtemens qui sont en contact avec cette membrane; mais il n'est pas douteux, non plus, qu'il se joint à la sueur et à la matière grasse qui suintent en grande quantité du tégument des nègres une proportion plus ou moins considérable de ce pigmentum, auquel leur peau doit sa coloration, et que nous retrouverons chez toutes les races dans la membrane choroïde de l'œil.

Dans les maladies, la sueur devient quelquefois visqueuse, et même comme poisseuse. Les sueurs locales des malades atteints de phthisie pulmonaire au dernier degré présentent assez souvent ce caractère, qui se retrouve, au reste, comme tout le monde le sait, chez la plupart des agonisans. La matière perspirée ne mérite pas alors tout-à-fait le nom de sueur; elle se rap-

proche bien plutôt du produit que nous connaîtrons dans peu sous la dénomination de *mucosine*. Cette fausse sueur des agonisans participe du refroidissement général de l'organisme, où tout mouvement vital est prêt à cesser. On observe aussi très-souvent une sueur froide chez les personnes qui tombent en défaillance, et chez beaucoup de malades lorsqu'ils sont affaiblis.

Différences selon les animaux. Il n'y a qu'un très-petit nombre d'animaux qui soient susceptibles de suer par leur tégument externe; c'est chez l'espèce humaine et chez le cheval que la transpiration cutanée a le plus d'activité ; mais dans les trois quarts, je dirai même dans les sept huitièmes des mammifères, cette fonction ne produit jamais une sueur assez abondante pour être recueillie à l'état liquide sur la surface du corps. Les singes, d'après quelques auteurs, seraient sujets à une véritable sueur; le bœuf, le rat sont dans le même cas. Chez les moutons, la matière perspirée se mêle avec la graisse qu'exhale la peau, et s'attache à la laine : ce mélange constitue ce qu'on nomme le suin. Les chiens, les renards, et surtout les loups, paraissent tout-à-fait exempts de transpiration cutanée; mais en même temps ils suent beaucoup à la surface du tégument interne; et vous voyez ces animaux, quand ils sont

échauffés par la course, être obligés d'ouvrir leur gueule et de laisser pendre leur langue au dehors, afin de se rafraîchir, en exposant à l'absorption atmosphérique l'énorme quantité de sueur qu'exhale leur muqueuse buccale; car c'est véritablement de la sueur, et non de la salive qui en découle alors. Les pachydermes ont la peau beaucoup trop dense et trop épaisse, pour que cette membrane permette une transpiration appréciable.

Je ne connais pas un seul *oiseau* qui sue par la peau; lorsque les volailles sont très-échauffées, vous les voyez ouvrir leur bec comme les chiens leur gueule, et donner issue de la sorte à la vapeur exhalée par leur muqueuse buccale. Quant aux sueurs pulmonaire et intestinale, il est possible qu'elles soient très-abondantes dans cette classe d'animaux vertébrés.

Les *reptiles*, les *amphibiens* et les *poissons* sont tout-à-fait exempts de véritable sueur; car l'exhalation de ce produit suppose dans l'organisme une température supérieure à celle de ces animaux. Je ne pense pas qu'on puisse lui assimiler la mucosité abondante que fournit le corps des grenouilles, des salamandres, etc., pour les garantir de l'action des circonstances extérieures qui pourraient leur nuire.

Cette matière est d'une espèce différente de celle qui nous occupe maintenant ; elle constitue le produit que nous avons désigné sous le nom de *mucosine*, produit dont l'histoire nous occupera dans la prochaine séance.

TRENTIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Suite de l'histoire des produits liquides. — 2° De la mucosine. — Ce qui rend ce mot préférable à celui de mucus. — Rapports de ce produit avec la sueur, et son origine. — Ses *caractères physiques, microscopiques, organoleptiques et chimiques.* — *Différences* qu'elle présente : 1° *selon les parties ;* argument de M. Berzélius pour prouver ces différences : 2° *selon les âges ;* 3° *selon les sexes ;* 4° *selon les tempéramens;* 5° *selon quelques circonstances hygiéniques ;* 6° *selon les maladies.* Les vers intestinaux proviennent-ils de la mucosine intestinale? Les pseudo-membranes muqueuses sont-elles susceptibles de s'organiser? 7° *Différences dans la série animale.* — 3° *De la phosphorine.* — Définition. — Ce qu'on doit entendre par la phosphorescence de certains animaux, et de quels phénomènes il faut avoir soin de la distinguer. — *Caractères physiques et chimiques* de la phosphorine. — Différences de ce produit 1° *selon les parties ;* 2° *selon les âges ;* 3° *selon les sexes,* et 4° *selon les espèces animales ;* cause de la phosphorescence de la mer.—4° *De la cryptosine.* — Définition et origine. — Des difficultés qu'offre l'étude de ce produit, et de notre ignorance à cet égard. — Des principaux groupes de cryptes qui le fournissent, soit chez l'homme, soit chez les autres animaux.

Messieurs,

Ayant terminé dans la dernière séance l'histoire de la sueur, nous passerons aujourd'hui à celle d'un second produit liquide, que je désigne sous la dénomination de mucosine.

2°. *De la Mucosine.*

La substance à laquelle je donne ce nom est un fluide plus dense que le précédent, qu'exhale en plus ou moins grande quantité la portion rentrée de la membrane tégumentaire. Ce fluide est généralement connu sous la dénomination de mucus, et c'est de lui que la partie du tégument dont je viens de parler tire celle de membrane muqueuse. Si je substitue le mot de mucosine à l'ancien mot de mucus, c'est que ce dernier a été pris par les chimistes dans un sens restreint, pour désigner un principe immédiat de l'organisme; j'y ai d'ailleurs été conduit par le besoin de régulariser la nomenclature des produits, et de lui donner autant que l'état de la science le permet, un caractère systématique.

La mucosine ne paraît pas différer essentielle-

ment de la sueur, et peut-être n'en est-elle qu'une modification assez simple. La preuve, c'est que, si la sueur est, comme nous l'avons vu, quelquefois poisseuse et muqueuse, la mucosine, de son côté, est, dans quelques cas, disons même assez fréquemment, aqueuse. C'est ce qui se remarque surtout dans les inflammations de la membrane pituitaire; il y a un moment dans ses phlegmasies, où cette membrane fournit une mucosité très-fluide, tandis que dans l'état de santé, ce produit offre généralement une consistance plus ou moins considérable et beaucoup de viscosité. Les chimistes l'ont pris, dans ce dernier état, pour type de la mucosine, et c'est sur lui qu'ont porté toutes les expériences à l'aide desquelles ils ont cherché, jusqu'à ce jour, à étudier la nature de celle-ci.

La mucosine est-elle due à une sécrétion ou à une exhalation? Je pense qu'elle est exhalée, et c'est là un nouveau trait de ressemblance entre elle et la sueur. J'aurai plus tard l'occasion d'appuyer cette manière de voir de plusieurs considérations physiologiques. Je vous ferai remarquer, pour le moment, que je distingue le produit qui nous occupe maintenant de celui des cryptes muqueux, qui est véritablement un produit sécrété, dont je traiterai dans un article à part; vous sentirez la légitimité de cette distinction, en vous

rappelant qu'il n'y a pas des cryptes dans toute l'étendue des membranes muqueuses, et qu'une partie du canal alimentaire et les voies aériennes en sont dépourvues, tandis qu'aucune portion de ces membranes ne reste étrangère à la production de la mucosine.

Ce fluide n'a pas été l'objet d'un aussi grand nombre de recherches que la sueur; je n'ai pas trouvé, jusqu'à ce jour, de travaux à son égard dont j'aie été satisfait. On a généralement recueilli la mucosine dans des cas pathologiques, et on l'a étudiée comme un résultat de l'inflammation, tandis que c'est au contraire un produit tout-à-fait normal, qui est constamment exhalé à la surface de l'organisme, et auquel l'état inflammatoire des tégumens imprime nécessairement des modifications qui en font alors un produit anormal.

Voyons quelles sont ses propriétés.

Caractères physiques. La mucosine est un liquide légèrement visqueux, filant, transparent, d'un blanc limpide, et d'une densité qui varie beaucoup selon les proportions réciproques de ses parties aqueuse et albumineuse : sa viscosité est aussi d'autant plus prononcée, que ce dernier élément est en plus grande quantité.

Caractères microscopiques. A l'aide du microscope on aperçoit dans la mucosine une quantité plus ou moins considérable de grumeaux ir-

régulièrement globuleux. Quand on choisit, pour faire cette observation, le fluide exhalé par la membrane pituitaire, dans la seconde période de son inflammation, on trouve que les petits corps dont je viens de parler, nagent assez épars dans un liquide aqueux fort abondant; mais quand on choisit la mucosine plus tard, on voit le nombre des grumeaux augmenter et la partie aqueuse diminuer en échange et disparaître enfin, de telle sorte qu'on est obligé de délayer ce produit dans un peu d'eau, afin de lui donner la transparence nécessaire à l'observation microscopique.

Caractères organoleptiques. La mucosine est inodore dans l'état normal. Mais dans les catharres, elle offre une odeur spermatique qui suffirait pour la distinguer du pus. Lorsqu'elle acquiert de la fétidité, ce qui arrive dans quelques bronchites, on doit en accuser une altération survenue en elle depuis son exhalation, et par suite de sa conservation, pendant un certain temps, à la surface des parties qui l'avaient produites. La mucosine présente une saveur légèrement salée; mais ce caractère est beaucoup moins prononcé chez elle que chez la sueur.

Caractères chimiques. Quand cette humeur demeure exposée à l'air pendant un certain temps, elle se dessèche et se convertit en une pellicule assez analogue à l'épiderme, et à laquelle on ne peut ren-

dre ses premières propriétés en la plongeant dans dans l'eau. La mucosine se dissout fort lentement dans ce dernier liquide. La chaleur ne la coagule pas, et en ceci, elle se distingue éminemment de l'albumine. Le tannin ne la précipite pas, mais l'acétate de plomb produit sur elle cet effet, tandis qu'il n'exerce la même action ni sur la gélatine ni sur l'albumine. La mucosine ne rougit pas le papier de tournesol et ne change pas non plus la couleur du curcuma; elle ne se montre, par conséquent, ni acide, ni alcaline. Elle fournit à l'analyse chimique :

Beaucoup d'eau,

Une subtance animale particulière, à laquelle les chimistes ont plus spécialement appliqué le nom de *mucus*, et qu'on désigne aussi sous celui de *mucine*. Cette substance n'est pas envisagée de la même manière par les savans. Les uns, tels que MM. Vauquelin et Bostock, voient en elle un principe immédiat distinct; d'autres, à la tête desquels sé trouve M. Berzélius, combattent cette opinion (1); d'autres encore, et M. Chevreul est de ce nombre, n'osent pas se prononcer à cet égard. Quoi

(1) M. Berzélius considère la mucine comme composée de lactate de soude uni à une substance animale particulière.

qu'il en soit, la mucine est une matière blanche, visqueuse, transparente, inodore, insipide, soluble dans l'eau, dans l'alcool, dans les acides, non coagulable par la chaleur ; elle ne se prend pas en gelée ; son principal caractère est que l'acétate de plomb la précipite.

De la soude libre, enfin

De l'hydrochlorate de soude et de potasse, et

Des traces de phosphates de chaux et de soude, comme il s'en trouve dans toutes les humeurs animales.

Différences selon les parties. Nous venons de nous occuper de la mucosine en général, voyons maintenant si elle ne nous présentera pas quelques différences selon les parties de l'enveloppe qui l'exhalent. Remarquons d'abord qu'on peut considérer toutes les portions de cette enveloppe comme susceptibles de produire l'humeur qui nous occupe. Toutefois, chez les animaux supérieurs, c'est-à-dire chez les mammifères et les oiseaux, il n'y a, dans l'état normal, que les tégumens rentrés qui l'exhalent. Mais chez quelques reptiles, chez les amphibiens et chez les poissons, la peau elle-même fournit de la mucosine, et cela en si grande quantité, qu'il faut laver à plusieurs reprises cette membrane pour la priver du fluide muqueux qui la recouvre.

Mais y a-t-il quelque différence de nature entre les mucosines des diverses parties de la surface de l'organisme? Celle de la surface cutanée se distingue-t-elle des autres par sa composition? La mucosine du canal intestinal a-t-elle un caractère particulier dans chaque portion de cet appareil, dans la cavité buccale, dans l'estomac, dans le duodénum, etc.? Diffère-t-elle de celle des voies aériennes, et celle-ci varie-t-elle lorsqu'on l'examine dans les fosses nasales, dans la trachée-artère ou dans les bronches? Peut-on reconnaître quelque modification réelle dans la mucosine des voies sécrétoires, c'est-à-dire, dans celle de la vésicule du fiel et de la vessie urinaire? En trouve-t-on une dans l'humeur muqueuse de l'appareil génital? et cette humeur présente-t-elle des différences appréciables, selon qu'on l'examine dans la matrice, dans le vagin, dans les vésicules séminales ou dans le canal de l'urètre?

Je répondrai à toutes ces questions qu'on peut très-bien concevoir que la mucosine subisse des modifications selon les divers points de la surface de l'être vivant, mais que la réalité de ces modifications n'est pas encore démontrée par l'expérience.

Cependant M. Berzélius admet comme chose certaine des différences très-sensibles dans l'hu-

meur qui nous occupe, selon la partie dont elle provient. Il se fonde, pour cela, sur une idée physiologique. On ne peut nier, dit-il, la nécessité d'un rapport entre la mucosine et la nature des corps avec lesquels la surface tégumentaire est habituellement en contact. Il faut que partout elle préserve cette surface de l'influence nuisible de ces corps, et pour cela qu'elle soit elle-même à l'abri de leur action. Celle qui recouvre la peau des poissons, pour empêcher l'eau de la macérer, pourrait-elle être parfaitement semblable à celle qui doit garantir la membrane muqueuse de l'estomac de l'action des fluides acides qui y affluent? N'y aura-t-il pas de différence entre cette dernière et la mucosine de la vessie urinaire, entre celle-ci et celle des vésicules séminales, et une matière parfaitement identique pourrait-elle résister à la fois à des fluides aussi différens que le sont la bile, les sucs gastriques, l'urine, le sperme?

Cet argument, je l'avoue, n'est pas sans force à mes yeux; mais il n'est pas démonstratif, et il faut plus qu'une raison physiologique, il faut de bonnes analyses pour établir la certitude des différences dont il s'agit. Or, ces expériences sont très-difficiles, pour ne pas dire impossibles, à faire d'une manière parfaitement concluante, parce qu'il faudrait pour cela que la mucosine

recueillie sur les diverses portions de la surface tégumentaire fût partout pure et sans mélange. C'est à quoi M. Berzélius n'a pas pris garde. Tout respectable qu'est le nom de cet illustre chimiste, la vérité, à laquelle il nous blâmerait lui-même de ne pas porter encore plus de respect, nous oblige de faire remarquer que les expériences que nous lui devons sur la différence de la mucosine ne peuvent pas satisfaire un esprit sévère, parce qu'il devait y avoir de la bile dans sa mucosine de la vésicule biliaire, du sperme dans celle des vésicules spermatiques ; en un mot, parce qu'il est évident que les produits qu'il a examinés étant nécessairement mélangés avec une certaine quantité d'autres produits déposés sur les mêmes surfaces que ceux-là, la diversité de ces derniers entre certainement pour beaucoup dans les différences rencontrées par M. Berzélius.

Ce savant a trouvé le mucus de la cavité nasale composée comme suit :

Eau.	933,9,
Mucus.	53,3,
Hydrochl. de soude.	5,6,
Lactate de soude.	3,6,
Soude.	0,6,
Phoph. de soude..	3,5,
Albumine.	
Mat. anim. partic.	

Selon M. Vauquelin, la mucosine vaginale contient de la soude libre et une matière analogue à la gélatine, ou, selon Fourcroy, à l'albumine.

La mucosine urétrale perd ses propriétés par la dessication; elle devient alors comme crystallisée; elle prend une couleur rousse due à la présence de l'acide urique, se dissout très-bien dans l'alcool et précipite par le tannin.

Les *différences de la mucosine selon les âges* sont très-considérables sous le rapport de sa quantité. Ce produit est plus abondant chez les jeunes sujets que chez les adultes, et surtout que chez les vieillards. Nous ignorons quelles modifications il éprouve quant à sa nature dans le cours de la vie.

Les *différences selon les sexes* correspondent aux précédentes, c'est-à-dire que la mucosine est exhalée en quantité plus considérable dans le sexe qui conserve le plus long-temps les caractères d'organisation de l'enfance, savoir, dans le sexe féminin.

Ceci est surtout vrai pour notre espèce. Vous savez combien les femmes sont sujettes à un écoulement morbide de mucosité vaginale, qui est connu sous le nom de fleurs blanches; mais la différence que je signale se remarque aussi pour les animaux, plus ou moins rapprochés de nous,

et les femelles sont généralement plus disposées que les mâles aux affections catarrhales.

Il y a des *différences* dans la quantité de la mucosine, *selon les tempéramens.* Ceci est si vrai, que l'on a voulu établir un tempérament muqueux; mais celui qu'on a désigné sous ce nom n'est qu'une nuance du tempérament lymphatique, celui de tous dans lequel l'exhalation de la mucosine est le plus abondante, et qui est le plus sujet aux catarrhes.

Je ne connais pas de faits qui constatent des *différences entre les races*, à l'égard du produit qui nous occupe, mais je conçois qu'il puisse en exister.

Différences selon quelques circonstances hygiéniques. L'influence des circonstances hygiéniques sur l'exhalation de la mucosine est tout-à-fait hors de doute, pour ce qui concerne l'activité de cette exhalation. Dans les lieux humides et peu visités du soleil, l'organisme acquiert une diathèse catarrhale, qu'il a plus rarement dans les lieux secs et bien éclairés. L'usage des liqueurs telles que la petite bierre et le cidre donne également lieu à une production plus abondante de muscosité. Dans la Normandie, où l'on consomme une grande quantité de cette dernière boisson, les fièvres dites muqueuses sont très-communes. Il m'est impossible de vous dire si, comme je le crois

probable, la qualité du produit qui nous occupe est aussi modifiée par les circonstances hygiéniques.

Différences dans les maladies. Il est reconnu qu'il y a prédominance de l'exhalation muqueuse dans certaines affections morbides. C'est ce qu'on observe surtout dans les maladies des femmes, des enfans et même des jeunes gens, et lorsque les malades ont été soumis à l'action de causes débilitantes. On a avancé que la diathèse vermineuse est une suite de la diathèse catarrhale; cela est vrai jusqu'à un certain point, car il est connu que toutes les fois qu'il existe des vers dans les intestins, il se trouve en même temps dans ceux-ci une quantité plus ou moins considérable de mucosité, et que l'animal parasite est plongé dans cette matière, dans laquelle il puise sa nourriture, en l'avalant ou en l'absorbant, à l'aide de ses pores cutanés. L'observation de ce fait a porté quelques personnes à penser que les entozoaires s'engendraient dans la mucosine intestinale; mais il est impossible d'assigner à ces animaux une pareille origine, et je ne crains pas d'affirmer que M. Bremser, qui, dans un ouvrage tout-à-fait remarquable sur les vers intestinaux, a soutenu la théorie de la génération spontanée de ces êtres, n'apporte aucune raison plausible à l'appui d'une pareille explication. Celle-ci ne peut pas soutenir

un examen sévère. Il faut nous borner à noter qu'il y a toujours augmentation de la quantité de la mucosité intestinale, quand il se trouve des vers dans le tube digestif, et que cette augmentation est nécessaire pour que ces derniers puissent se nourrir et ensuite se reproduire dans le séjour qu'ils habitent. Il suit de cette dernière considération que, dans le traitement des maladies vermineuses, on doit chercher non-seulement à expulser immédiatement les vers, mais à faire cesser l'exhalation muqueuse qui leur fournit les moyens de vivre, de s'accroître partout, et de se reproduire.

La diathèse catarrhale est donc favorable aux affections vermineuses, comme le prouve la fréquence de celles-ci dans le premier âge, et chez les sujets lymphatiques, mais elle ne saurait être considérée comme la cause de ces maladies. Nous verrons ailleurs comment on peut rendre compte de leur apparition; ce n'est pas ici le lieu de nous occuper de cette recherche.

L'irritation des membranes muqueuses et leur inflammation sont une cause de modification pour la mucosine qu'elles exhalent. Ce produit, souvent tout-à-fait supprimé au début de ces états morbides, devient ensuite plus abondant que dans l'état normal. Il éprouve en outre quelques changemens dans ses propriétés physiques : au moment

du rétablissement de l'exhalation muqueuse, il est ordinairement plus aqueux et plus limpide que pendant la santé, mais il acquiert ensuite une consistance progressive, et devient trouble, blanchâtre, quelquefois même verdâtre. Ces altérations sont sans aucun doute la conséquence de modifications survenues dans la nature chimique de la mucosine; mais ici l'expérience nous abandonne, et il ne m'est pas possible de vous dire en quoi la composition de la substance dont il s'agit est changée dans l'état inflammatoire des tégumens qui la fournissent.

Ce même état a quelquefois aussi pour résultat l'exhalation d'une mucosité qui se coagule et se dépose en couches membraniformes sur la surface où elle est produite; c'est ce qu'on voit dans le croup et dans plusieurs angines qui ont reçu à cause de cela le nom d'angines couenneuses ou membraneuses. On observe aussi, mais rarement, quelque chose de semblable dans quelques inflammations intestinales : quelques arborisations rouges, découvertes parfois dans ces productions pseudo-membraneuses, ont porté beaucoup de personnes à croire què les fausses membranes étaient susceptibles de s'organiser; mais c'est là une opinion contre laquelle je m'élève formellement, et je soutiens qu'un produit proprement dit n'est jamais susceptible d'organisation : la mu-

cosine coagulée qui forme des pseudo-membranes muqueuses est une matière morte, sans aucun lien organique avec l'économie, ne tenant à la surface de celle-ci que par agglutination; elle ne présente qu'une apparence grossière d'organisation, dont il est facile de rendre compte par la manière dont les fluides se creusent des voies et se répandent dans tous les solides où l'on parvient à les faire pénétrer (1). La membrane du croup n'est pas plus une membrane vivante que les fausses membranes des poches séreuses, auxquelles on attribuait aussi fort mal à propos une organisation.

Différences dans la série animale. Si nous recherchons maintenant les différences que nous présente la mucosine selon les animaux, nous verrons qu'elles sont en rapport avec le dégré de spécialisation des tissus de l'organisme. Plus le solide animal est spécialisé, et moins il y a de parties qui produisent la mucosine; plus au contraire il se rapproche de son état primitif, qui est un état véritablement muqueux, et plus aussi l'exhalation du produit dont nous parlons est générale.

Dans les trois premières classes d'*ostéozoaires*, cette exhalation n'a lieu qu'à la surface des tégu-

(1) Il n'y a point de vaisseaux dans les fausses membranes, il n'y a que des stries de sang exhalé, qui ont pris tout naturellement la forme arborisée.

mens des voies aëriennes, et des voies digestives, etc. Mais la peau n'en est jamais le siége dans l'état normal.

En comparant à cet égard les *mammifères*, les *oiseaux* et les *reptiles*, nous trouvons que les premiers l'emportent sur les seconds et ceux-ci sur les troisièmes, par l'abondance de la matière muqueuse que fournit le tégument interne.

Dans les deux dernières classes de vertébrés, savoir chez les *amphibiens* et chez les *poissons*, toute la surface tégumentaire est couverte de mucosine. Prenez une grenouille ou un crapaud, et vous verrez sortir de toute leur surface externe une énorme quantité de matière muqueuse, plus abondante, il est vrai, dans quelques points de cette surface, parce qu'il s'y trouve des cryptes, mais fort copieuse aussi dans toutes les autres parties. Les poissons vous présentent le même phénomène.

Chez les *entomozoaires*, nous voyons que les *insectes*, animaux tout-à-fait aëriens, ne fournissent pas de mucosine par leur enveloppe externe, qui est complétement sèche; mais leur peau elle-même est constituée par une matière plus ou moins solide. Ces mêmes animaux ne présentent que peu de mucosité intestinale. Chez les *annélides* et particulièrement chez les *hirudinées* on retrouve de la mucosine à la peau, et surtout dans l'intérieur de l'intestin.

Arrivés aux *malacozoaires*, nous voyons prédominer cette matière d'une manière remarquable, car tout le tissu de ces êtres n'est lui-même qu'une sorte de substance muqueuse; aussi en sort-il une énorme quantité de mucus. Celui-ci entraîne avec lui des sels calcaires, (du carbonate et du phosphate de chaux) qui tantôt vont former ce que nous nommons une coquille, et tantôt se montrent, sur les traces de l'animal, sous l'aspect de stries argentées, après la dessiccation du fluide versé par ce dernier sur son passage.

Si nous passons ensuite aux *actinozoaires*, nous trouverons la même abondance de fluide muqueux, ce qui est également en rapport avec la consistance et l'organisation de leur tissu. Ces animaux versent sur toutes les portions molles de leur surface une si grande quantité de mucosine, qu'on est obligé de les mettre dans plusieurs eaux avant de pouvoir les placer dans l'esprit de vin, sans avoir à craindre qu'ils altèrent cette liqueur. Les holothuries, les étoiles de mer, les méduses, les actinies, les pennatules, etc., sont toutes dans ce cas.

Enfin les animaux tout-à-fait simples, les éponges par exemple, et quelques autres espèces, ne sont plus eux-mêmes qu'une sorte de mucosine plus ou moins solidifiée, et quelquefois tellement molle, que la forme de ces êtres change à chaque instant, par l'influence des circonstances

extérieures. On conçoit que ces organismes fournissent une grande quantité de fluide muqueux, et que ce serait les réduire presque à rien que de leur enlever tout celui qui se trouve dans leur tissu.

3° *De la phosphorine.*

Je passe maintenant à l'examen d'un autre produit liquide, que je désigne sous le nom de phosphorine, et dont je ne parlerais pas, tant nous savons peu de choses à son sujet, si je ne tenais à vous présenter une liste de ces substances aussi complète que possible, afin de vous montrer où en est l'édifice de la science, et de vous engager par là à y apporter des matériaux.

La phosphorine est une substance liquide exhalée soit par la totalité, soit par certains points seulement de la surface de quelques animaux, et qui donne lieu chez ces êtres au phénomène connu sous le nom de phosphorescence, phénomène qui, pour le dire en passant, est très-remarquable, et a beaucoup attiré l'attention des physiciens, sans qu'ils aient pu cependant jamais l'étudier d'une manière un peu complète. On entend par phosphorescence l'éclat lumineux que jettent certains corps quand ils sont plongés dans l'obscurité, et sans qu'ils se trouvent en état de combustion; cette dénomination vient de ce que le

phosphore exposé à l'air dans un lieu sombre se montre aussi lumineux à la manière de ces corps. Mais il n'y a pas exacte parité entre ce dernier phénomène et le précédent, car la lumière que donne le phosphore est le résultat d'une véritable combustion déterminée par son contact avec l'air, et rien ne porte à croire que les animaux phosphorescens, ni que le bois pourri, qui est également éclairé pendant la nuit, soient dans le même cas que la substance élémentaire dont je viens de parler.

Il faut donc distinguer, de l'espèce de phosphorescence dont il va être question :

1°. L'éclat de l'œil de certains animaux dans l'obscurité, phénomène qui est certainement dû à une simple réflexion de la lumière, car il ne peut avoir lieu que dans certaines positions de l'observateur par rapport à l'œil du chat ou du mammifère observé ;

2°. La phosphorescence de la pierre de Bologne qui est produite par l'insolation, et qui semble résulter d'un mouvement moléculaire.

3°. La lueur du bois pourri et même des feuilles à ce même état, phénomène que quelques personnes ont attribué à une sorte de combustion ;

4°. La phosphorescence des poissons et même celle de la chair d'autres animaux à un certain état de putréfaction, quoiqu'il soit facile de remarquer

que ce phénomène est certainement produit par une sorte d'humeur, résultat de la décomposition putride.

Je pense qu'on doit attribuer la phosphorescence des animaux vivans à une matière fluide, qui est exhalée par leur peau toute entière, ou par quelques parties seulement de cette membrane, et qu'il est assez facile de recueillir avec le doigt chez quelques espèces où cette exhalation a une grande énergie.

Caractères physiques. Cette matière, que nous nommons la phosphorine est blanchâtre ou grisâtre, plus ou moins liquide, gélatineuse ou granuleuse, à peu près semblable au pus sous le rapport de sa consistance comme aussi sous celui de sa couleur. Tant qu'elle est fluide elle est lumineuse; mais quand on la dessèche elle perd cette propriété caractéristique, et donne un résidu granuleux. La nécessité de l'état fluide de la phosphorine pour qu'elle fournisse de la lumière nous explique pourquoi nous trouvons toujours les animaux phosphorescens dans des circonstances où la dessiccation ne peut se faire. Ils habitent tous soit des herbages humides, soit la surface des mers, etc.

Caractères chimiques. Les chimistes ont négligé d'étudier la phosphorine. Je crois cependant que l'auteur d'un mémoire sur les vers-luisans a fait quelques recherches sur la composi-

tion de la matière phosphorescente de cet animal, et qu'il dit avoir trouvé beaucoup de rapport entre cette matière et le mucus; je n'oserais cependant vous assurer de l'exactitude de ce fait.

Différences selon les parties du corps. Tout ce que nous savons sur les différences qu'offrent les diverses régions de la peau à l'égard de l'exhalation de la phosphorine, c'est que, comme je l'ai dit plus haut, cette exhalation est tantôt générale, et tantôt restreinte à des endroits déterminés du tégument. Dans les pennatules, et généralement dans les animaux phosphorescens les plus inférieurs, toute la surface du corps fournit cette matière, tandis que dans les espèces plus élevées, notamment dans les insectes, il n'y a que quelques points limités de cette surface qui en exhalent.

Différences selon les âges. Il est remarquable que la phosphorescence ne s'observe pas dans le premier âge, mais seulement quand l'animal a acquis son développement.

Différences selon les sexes. Les femelles exhalent beaucoup plus de matière lumineuse que les mâles; ceux-ci en fournissent même fort peu, du moins dans les lampyres, où elle a été le plus étudiée. L'abondance de cette matière, chez les femelles, surtout à l'époque des amours, paraît

être en rapport avec les besoins où elles étaient d'avertir les mâles qu'elles sont disposées à l'accouplement et à la fécondation.

Nous ne savons rien du tout sur les *différences que les maladies* peuvent déterminer dans l'état de la phosphorine

Differences selon les animaux. Aucun animal vertébré ne nous présente la moindre trace de phosphorescence, du moins pendant sa vie, car les poissons morts, et parmi eux je citerai surtout le maquereau, deviennent quelquefois lumineux par suite d'une décomposition cadavérique. Il n'y a donc pas lieu de chercher de la phosphorine dans la première grande division du règne animal.

Mais si nous passons aux *invertébrés*, nous trouvons déjà ce produit chez les *hexapodes*. Il existe d'abord une espèce de taupin, de Cayenne, qui porte sur les parties latérales du corcelet deux taches jaunes d'où part une lumière assez vive pour permettre de lire des caractères assez fins.

Chez un autre genre d'insectes, les lampyres, ce n'est plus au thorax comme dans le précédent, mais de chaque côté de l'extrémité de l'abdomen, que se trouve la matière phosphorescente. Elle y forme deux ou trois petites plaques arrondies plus ou moins étendues et plus ou moins épaisses,

suivant la vigueur de l'animal. Dans les *fulgores* cette matière recouvre toute la partie de la tête qui proémine sous la forme d'un grand museau, c'est pourquoi on a nommé cet animal *porte-lanterne*. La partie dont je parle, et que je dessine ici sur le tableau, est tellement lumineuse qu'il suffit d'un, ou tout au plus de deux *fulgores* pour éclairer une chambre et pour permettre de lire très-bien des caractères assez fins. Il y a long-temps que M[lle] Sybille de Mérian, a observé et nous a fait connaître la phosphorescence de ces insectes, que je regrette de n'avoir encore pu voir à l'état frais. Je vous montre ici un animal de la même classe, originaire de la Chine, qui est aussi phosphorescent, du moins à ce que l'on suppose, car je ne crois pas qu'on ait d'observation positive à son égard.

Il y a en Italie des lucioles, espèce de *lampyres ailés* (1), qui sont remarquables par leur grande phosphorescence, et comme ces animaux volent avec beaucoup de rapidité, on les prendrait aisément pour ce qu'on appelle des étoiles tombantes.

Il n'y a donc pas, comme vous le voyez, un grand nombre d'hexapodes phosphorescens. Quant à des octopodes (*arachnides*), je n'en connais pas qui le soient.

(1) *Lampyris luciola*. Fabr.

Vous aurez sans doute lu quelque chose sur la phosphorescence de la mer, et vous connaissez peut-être les discussions qui ont lieu entre les marins, les physiciens et les naturalistes sur la cause de ce phénomène, que les uns attribuent à la collision même des vagues, et du bâtiment; les autres à la présence d'une matière animale, résultat d'une décomposition, d'autres enfin à de petits animaux lumineux. Je partage ce dernier avis, car, dans les endroits où j'ai vu de l'eau phosphorescente, en l'examinant avec attention j'y ai trouvé une foule d'animalcules d'une ténuité extraordinaire. Au Havre, on rencontre un petit animal phosphorescent fort singulier, qui semble n'avoir qu'une tête et une queue, et qui est d'une transparence remarquable; cet animal communique à l'eau sa propriété lumineuse, qu'elle perd quand elle a été filtrée, ce qui prouve bien que cette propriété est due à la présence d'un produit particulier de l'organisme.

Dans la Méditerranée on trouve, de petits crustacés phosphorescens, comme nous l'apprend M. Viviani, dans un traité *ex professo*, sur la phosphorescence de la mer. Dans certaines circonstances les lombrics sont aussi éclairés, et cela par une matière exhalée à la surface de leur corps, ainsi que le prouve la cessation de leur

état lumineux, après qu'on a promené le doigt sur cette surface.

Un assez grand nombre d'autres *chétopodes* sont aussi phosphorescens, surtout, à ce qu'il paraît, dans leur jeune âge : une espèce de néréide a même tiré son nom de cette propriété.

Nous trouvons la phosphorescence, et nous devons, par conséquent, admettre aussi l'existence de la phosphorine chez un certain nombre de *mollusques*, notamment chez des espèces inférieures de bivalves, par exemple dans les pholades, et les pyrosomes. Ici la matière lumineuse n'est plus bornée, comme elle l'est chez les insectes, à une partie seulement du corps de l'animal, mais elle le recouvre en totalité.

Parmi les *actinozoaires* il y a beaucoup d'espèces phosphorescentes, vous trouverez une foule d'astéries dans ce cas ; j'en dirai autant des pennatules qui, sous ce rapport, sont véritablement remarquables. L'humeur qui est exprimée de leur corps et surtout de celui de leurs polypes est tellement lumineuse dans les circonstances convenables, que l'animal paraît tout en feu. J'ai eu souvent l'occasion de voir ce phénomène, dont je vous parlerai plus tard, mais je n'ai pu examiner convenablement la nature du fluide qui le produit.

Voilà, Messieurs, tout ce que je puis vous dire sur la phosphorine considérée dans la série ani-

male. Malheureusement je n'ai pu que vous énumérer quelques-uns des êtres chez lesquels on la rencontre; mais il me serait tout-à-fait impossible aujourd'hui de vous dire quelle différence cette matière offre dans ses caractères chimiques, etc., selon les animaux chez lesquels on l'observe. Je passe maintenant à l'histoire d'un autre produit liquide.

4° *De la Cryptosine.*

La mucosine dont nous avons fait précédemment l'histoire est, comme très vraisemblablement aussi la phosphorine, exhalée, transpirée à la manière de la sueur par le tissu même du tégument. La cryptosine, qui semble se confondre avec elle, du moins par ses caraetères extérieurs, n'est pas produite de la même manière, et c'est ce qui fait que j'ai eru devoir l'en distinguer, et la décrire à part. J'entends, sous le nom de cryptosinc, le liquide que secrètent les petits organes appelés eryptes, qu'on trouve disséminés en plus ou moins grand nombre sur toute l'étendue du canal intestinal. Ce liquide ressemble beaucoup à la mueosine, mais je ne pense pas cependant qu'il soit tout-à-fait de la même nature qu'ellc, et je ne mets pas en doute que l'analysc comparée de ces deux produits ne fasse reeonnaîtrc entrc eux des différencces réelles.

Malheureusement cette analyse n'a pas été faite, et même on a constamment confondu la matière muqueuse exhalée par le tégument interne avec la matière muqueuse sécrétée par les cryptes dont ce même tégument est parsemé.

Il suit nécessairement de là que je n'ai rien de particulier à vous dire sur la cryptosine; l'état de la science me réduit à appeler sur elle l'attention des physiologistes, des pathologistes et des chimistes, afin qu'ils l'étudient d'une manière spéciale. En pathologie on a bien su faire, dans ces derniers temps la différence des maladies qui ont leur siége dans les cryptes mucipares de l'intestin, et de celles qui atteignent la membrane muqueuse elle-même. On a même proposé une dénomination pour désigner les premières, et notamment l'inflammation souvent ulcérative des cryptes qui forment les plaques dites de Peyer. (1) Il faudra maintenant qu'on distingue

(1) Il y a long-temps que dans mes cours, j'ai établi que les trois quarts des affections des gros intestins commencent par de véritables aphtes, c'est-à-dire par des ulcérations des cryptes de cette portion du canal alimentaire.

J'ai remarqué aussi qu'on pouvait tirer des plaques de Payer un caractère zoologique excellent pour la distinction des espèces, dans toute la série des mammifères, des oiseaux et das reptiles. Examinez successivement ces plaques chez le loup, chez l'ours, etc., vous leur trouverez, dans chaque espèce, une disposition particulière.

aussi les produits tant physiologiques que pathologiques des cryptes, de ceux de la membrane tégumentaire elle-même. Pour le moment contentons-nous, à défaut de mieux, de jeter un coup d'œil sur les diverses parties de la surface tégumentaire où se trouvent des cryptes; nous verrons en même temps par là qu'il ne sera pas difficile de se procurer, dans plusieurs de ces parties, de la cryptosine à peu près sans mélange d'autres produits.

Outre les cryptes isolés qui se rencontrent épars dans tout le canal intestinal, nous trouvons, comme vous le savez, des agglomérations de ces organes dans quelques points des tégumens. Chez l'homme les principales masses crypteuses sont : les amygdales, dont le produit est versé dans l'arrière bouche, où il se mêle inévitablement avec la salive, ainsi qu'avec la mucosine et la sueur buccales (1); les glandes de Peyer, dont le fluide serait encore plus difficile à obtenir isolement que celui des amygdales, du moins dans l'état de santé. Chez l'éléphant, il y a à la partie interne de l'oreille

(1) Les cryptes si développés du ventricule succenturier des oiseaux herbivores, tels que les oies, doivent aussi produire une grande quantité de cryptosine, qui peut-être offre un caractère particulier. Quant au suc gastrique, je suis beaucoup plus porté à le regarder comme une véritable sueur, que comme produit par des cryptes.

un enfoncement plus ou moins considérable, dans lequel vous trouvez des masses de cryptes qui versent un fluide très-abondant à l'époque du rut, surtout chez les individus mâles. Dans les chameaux vous verrez, à la racine de la tête, une masse de cryptes qui versent un fluide remarquable par son odeur, et qu'on doit regarder comme une modification du produit dont nous nous occupons en ce moment.

Le pecari, petite espèce de cochons de l'Amérique méridionale, porte à la surface de son dos une masse de cryptes qui versent leur produit dans une poche commune ; ce produit est encore un fluide du même genre que celui des cryptes cutanés, mais sur la nature duquel les chimistes ne nous ont pas encore éclairé. Chez les Salamandres, il y a sur chaque partie latérale de la tête une masse glanduleuse composée évidemment de cryptes mucipares, et percée d'un grand nombre de pores, qui versent une énorme quantité d'un produit liquide auquel l'analyse nous ferait sans doute reconnaître des caractères dignes de tout notre intérêt. La même chose s'observe chez les crapauds : outre la masse glanduleuse qu'ils ont à côté de chaque oreille, et qui, pour le dire en passant, n'est nullement l'analogue de la glande parotide, comme on l'a voulu, ces animaux portent sur le dos un bon nombre de tubercules

formés aussi par des cryptes, et qui fournissent un fluide blanchâtre. On a exagéré les propriétés nuisibles de cette matière, on l'a regardée à tort comme vénéneuse; tout ce qu'on peut dire, c'est qu'elle est d'une certaine âcreté, et que mise en contact avec une peau fine et délicate, comme, par exemple, celle des femmes et des enfans, elle y détermine une éruption assez considérable. M. Pelletier a fait l'analyse du prétendu venin des crapauds, et nous assure y avoir trouvé un acide *sui generis*.

D'après le peu que je viens de vous citer sur le produit des organes connus sous le nom de cryptes, répandus en amas plus ou moins considérables, soit à la peau, soit à la surface intestinale, vous voyez combien il reste encore de recherches à faire pour fournir à la physiologie les élémens nécessaires à la solution des différentes questions dont elle s'occupe. Malheureusement ce genre de recherches est d'une très-grande difficulté, d'abord en lui-même, et ensuite en ce que les physiologistes n'ont pas toujours su invoquer les secours de la chimie à propos et d'une manière convenable. Espérons que l'indication des lacunes nombreuses qui nous restent à remplir servira à diriger les travaux ultérieurs des chimistes.

TRENTE-UNIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Suite de l'histoire des produits liquides. — 5° *De la sérine ou soie.* — Organes qui la produisent. — *Ses caractères physiques :* évaluations qu'on a données de la finesse des fils de soie des bombyces et des araignées. — *Caractères chimiques :* — *Ses différences.* — 1° *Selon les sexes ;* — 2° *Selon les circonstances hygiéniques ;* — 3° *selon les animaux.* Essais pour utiliser la soie des araignées. — 6° *Des larmes. Considérations générales.* — *Caractères physiques.* — *Caractères organoleptiques.* — *Caractères chimiques.* — *Différences :* 1° *selon les parties ;* — 2° *selon les âges ;* — 3° *selon les sexes ;* — 4° *selon les tempéramens ;* — 5° *selon les races ;* — 6° *selon les circonstances hygiéniques ;* — 7° *selon les maladies ;* — 8° *Dans la série animale ;* — 7° *De la salive.* — Considérations générales. — *Caractères physiques, organoleptiques, et chimiques.* — *Différences :* — 1° *Selon les parties.* Opinion de M. Ribes. 2° *selon les âges ;* — — 3° *selon les sexes et les tempéramens ;* — 4° *selon les circonstances hygiéniques ;* — 5° Dans les maladies ; ce que nous savons sur le rôle de la salive dans cette affection. — 6° *Différences dans la série animale.* Quelques détails sur le venin de la vipère.

MESSIEURS,

En suivant l'ordre que j'ai assigné aux produits liquides, dans le tableau que je vous en ai donné, j'arrive à une substance dont il n'a jamais été question dans les ouvrages de physiologie, et sur laquelle il est bon que nous disions quelque chose; cette substance est la soie ou, pour la désigner par un nom plus en rapport avec notre nomenclature, la sérine.

5° *De la Sérine.*

La soie a plus d'un titre à notre intérêt; elle y a droit, non-seulement sous le rapport de son origine et de sa nature, mais aussi par le rôle important qu'elle joue dans nos arts économiques.

Il faut entendre par la soie ou la sérine un produit, liquide au moment de sa formation, filant, transparent, qui se coagule dès qu'il est en contact avec l'air, et qui constitue les fils dont se compose le cocon des chenilles des bombyces (vulgairement appelés vers à soie), les toiles et la coque des œufs des araignées.

Vous avez sans doute lu, dans les ouvrages d'histoire naturelle, la description des organes producteurs de la soie, tant chez les larves de bombyces que chez les araignées, etc., et vous vous rappelez que, chez les premières, ce produit est sécrété par deux organes glanduleux, formés chacun d'un conduit filiforme plus ou moins contourné sur lui-même, s'élargissant de sa terminaison à son origine postérieure, qui semble former une sorte de réservoir; vous savez que ces organes s'abouchent en formant un canal unique qu'on nomme la filière, et qui va s'ouvrir en-dessous et à la partie moyenne de la mâchoire inférieure, en constituant là une espèce de petit bec.

Vous n'ignorez pas non plus que, lorsque l'animal se dispose à se métamorphoser, il s'attache aux feuilles ou à d'autres objets à l'aide des fils soyeux sécrétés par les organes dont nous venons de parler, et qu'il se construit ensuite, en poursuivant cette sécrétion, une demeure, ou cocon, filée ordinairement d'un seul trait, et composée, par conséquent, d'un fil unique contourné une multitude de fois sur lui-même de dedans en dehors.

Chez les araignées, l'organe producteur de la soie ne diffère de celui des larves de bombyces, qu'en ce qu'il se trouve à l'anus au lieu d'être à la bouche, et qu'il est beaucoup plus compliqué :

en effet, les organes sécréteurs en forme de cœcums, et fortement repliés, sont d'abord au nombre de trois de chaque côté; mais ensuite de chacun d'eux partent une infinité de canaux excréteurs qui vont se terminer aux pores dont sont percées les deux paires de mamelons qui existent un peu avant l'anus des araignées. Réaumur porte le nombre de ces pores à plus de mille pour chaque mamelon, ce qui fait pour la totalité plus de quatre mille. Ainsi un fil d'araignée est le résultat de l'union de quatre mille filamens simples; mais ce ne serait là véritablement qu'une différence peu importante pour nous, du moins en ce moment où nous n'avons égard qu'au produit, s'il était bien certain que la nature de la soie des bombyces ne différât pas de celle des araignées.

Caractères physiques. Si nous analysons maintenant les propriétés de cette soie, nous trouvons qu'elle sort de l'organisme sous la forme de filamens, dont le diamètre varie selon le calibre de la filière. Dans les vers à soie ce diamètre est plus gros que chez les araignées, où il est d'une extrême ténuité. Les physiciens ont évalué cette ténuité; dans les bombyces, le fil de soie est d'un centième de millimètre, et encore peut-il être considéré comme double de ce qu'il était à la terminaison de chaque organe producteur; mais

dans le fil d'araignée ce diamètre doit être, au moins, six fois moindre, puisque chaque fil peut être considéré comme composé de six fils simples sortant chacun d'une filière correspondante. Mais comme chaque fil sortant d'un mamelon est lui-même formé d'au moins mille fils élémentaires d'après l'estimation de Réaumur, on voit donc quelle ténuité énorme doit être celle du fil que l'on trouve dans les canaux excréteurs sortant des organes sécréteurs, pour se rendre aux pores des mamelons. Cette finesse est évidemment bien supérieure encore à celle de 1/1200e de millimètre que Wollaston est parvenu à obtenir avec le platine, par un procédé aussi ingénieux que certain.

Quoi qu'il en soit de ces évaluations, je vous dirai que, soit qu'on la regarde à l'œil, ou qu'on ait recours au microscope, la soie se présente toujours comme une matière homogène parfaitement transparente, d'apparence gélatineuse. En l'extrayant immédiatement du corps de l'animal, vous vous convaincrez qu'elle est produite à l'état liquide, et que la consistance qu'elle a plus tard tient à sa dessiccation par suite du contact de l'air. On n'aperçoit dans ce produit aucune trace de globule, ni de disposition celluleuse; rien qui interrompe son uniformité ni sa transparence.

D'après les expériences de Réaumur, il paraît

qu'il y a une certaine différence entre la soie des bombyces et celle des araignées. Celle-ci est de la même couleur que celle-là; mais elle se casse si on la plie jusqu'à un certain point quand elle est bien desséchée. Elle a aussi beaucoup moins de force; car les expériences de Réaumur ont montré que les fils de soie des bombyces résistent à un poids cinq fois plus considérable que ceux des araignées. Ceux-ci sont aussi beaucoup plus crépés et, par conséquent, l'étoffe qu'on peut en faire, moins lustrée.

Caractères chimiques. Il paraît que les chimistes ont éprouvé beaucoup de difficulté pour analyser la soie. La plupart d'entr'eux considèrent ce produit comme une sorte de mucus; mais nous savons qu'on donne ce nom à beaucoup de substances qu'on ne connaît pas, et dont l'identité et la simplicité ne sont rien moins qu'établies; on appelle mucus des matières qu'on ne sait pas définir autrement. M. Chevreul a commencé des travaux sur la nature chimique de la soie, en vue de perfectionner l'art de la teindre. Il est probable que ses tentatives lui donneront des résultats très-intéressans; jusqu'à présent, je sais seulement que cet habile chimiste a été conduit à regarder ce produit comme différent du mucus.

Nous savons en outre que la soie n'est point soluble dans l'eau, ni dans l'esprit de vin; qu'elle

donne une très-grande quantité d'ammoniaque à la distillation, une huile rougeâtre et un charbon très-léger, comme le charbon animal.

La toile d'araignée paraît offrir d'assez grandes différences, au point que M. Gay-Lussac, à en juger, il est vrai, seulement par la manière dont elle brûle, pense qu'elle a du rapport avec les substances végétales. Elle brûle, en effet, sans fondre, ni se boursoufler, sans donner cette odeur de corne des matières animales, et la cendre qui en résulte a l'aspect des cendres végétales.

Je dois cependant faire remarquer que Sage, dans une analyse, incomplète, il est vrai, qu'il a donnée d'une toile d'octopode, connue sous le nom de fil de la Vierge, dit positivement qu'elle contient une grande quantité d'ammoniaque, une huile noire et épaisse, et un charbon renfermant une assez grande quantité de fer attirable à l'aimant. Mais cet octopode paraît être un Acare (*A. Telarius*), que M. Latreille range dans son genre Gamase.

Comme la sérine est sécrétée dans un lieu déterminé de l'animal, il ne peut être question à son égard de *différences selon les parties*. Cependant il est certain que la soie des cocons d'araignées diffère sous quelques rapports de celle dont ces animaux font leurs toiles. Elle est beaucoup plus forte, plus résistante; ce qui peut,

au reste, aussi bien provenir du nombre des fils élémentaires que de la nature même de la matière soyeuse.

J'ignore s'il existe *des différences selon les sexes*. Toutefois, sans rien décider à cet égard, je ne crois pas probable qu'on en observe dans les bombyces; mais il y en a peut-être chez les araignées. En effet, les mâles ne peuvent avoir la soie de cocons, qui est plus résistante, comme il vient d'être dit.

Quant aux *différences selon les circonstances hygiéniques*, on en remarque dans la qualité de la soie, selon que l'animal a été nourri de telle ou telle substance. La force des filamens de sérine varie beaucoup, à diamètre égal, selon que les feuilles dont se nourrit le ver à soie ont crû dans tel ou tel terrain; ainsi les mûriers qui croissent dans des terres sèches fournissent une nourriture plus appropriée à ces animaux que ceux qui sont plantés dans des lieux humides; et par suite de cela, la soie que donnent les vers nourris avec les feuilles des premiers vaut mieux que celle qu'on récolte dans les circonstances hygiéniques opposées. C'est un fait hors de doute, mais à quoi tient cette différence? C'est ce qui n'a pas encore été apprécié.

Différences dans la série. Nous ne trouvons de la soie que chez les animaux invertébrés, et même

parmi ceux-ci nous ne connaissons guère que des animaux articulés qui en sécrètent.

On compte dans plusieurs familles de cette dernière classe des espèces qui produisent cette substance. Il en existe, non-seulement dans la famille des *lépidoptères*, dont le *ver à soie* fait partie, mais aussi dans celle des *coléoptères*; et dans un grand nombre d'*hymenoptères*, qui passent à l'état de nymphe sans mouvement, il existe des cocons plus ou moins considérables; mais je n'oserais vous dire si ceux-ci formés par de la soie, sont produits par un organe spécial, ou s'ils ne résultent pas d'un mélange de matière salivaire et de divers corps étrangers agglutinés ensemble par celle-ci, comme c'est à peu près le cas pour le nid des hirondelles, qui, vous le savez, est un un mélange de mucosine et de substances terreuses, etc.

Parmi les *octopodes*, nous trouvons les *araignées*, qui fournissent, par les pores nombreux dont sont percés les six mamelons de leur abdomen, une sorte de soie, plus fine que celle des bombyces, mais en même temps moins forte et bien plus difficile à employer dans les arts, à cause de la disposition reticulée que lui donne l'animal. Mais ce qui fait surtout qu'on ne fait pas usage de cette soie, c'est qu'il faut trop de filamens d'araignées pour obtenir des fils propres

à tisser. Réaumur nous a donné des détails intéressans sur la soie d'araignées, par suite des recherches du président Bon sur des tissus faits avec cette matière, et il a montré qu'il était impossible qu'elle pût suppléer la soie des bombyces, ce qui a dû faire abandonner un projet de manufacture que Bon avait conçu. Pareille chose est arrivée à un manufacturier de Paris, qui avait imaginé de nourrir une quantité prodigieuse d'araignées dans une chambre, en leur donnant des mouches. Il n'a réussi qu'à avoir assez de soie pour se faire une paire de bas; et c'est là le seul objet qu'on ait jamais fabriqué avec la matière dont il est question. Nous ajouterons que, lors même que les araignées fourniraient davantage de sérine, on aurait toujours beaucoup de peine à les réunir en grand nombre, parce qu'elles se mangent entr'elles.

Ces animaux se servent de ce produit pour y déposer leurs œufs et pour les envelopper de manière à leur procurer la chaleur qui leur est nécessaire pour éclore. Les toiles que fabriquent les araignées leur servent en outre à prendre, comme dans des filets, les mouches qui viennent y toucher.

Quelques *acarides* du genre *Gamase* produisent aussi une sorte de soie; mais est-il hors de doute que ce soit réellement à l'*A. Telarius* que soit

due cette substance blanche et soyeuse qu'on trouve communément dans les champs en automne.

Parmi les *mollusques* on ne trouve qu'une espèce de limace qui produise quelque chose d'analogue à la soie; c'est la limace filante, nommée ainsi parce qu'elle se suspend aux feuilles à l'aide d'un fil qui d'abord muqueux, au moment de sa production, se solidifie à l'air, et prend assez bien l'apparence d'un filament de soie. Mais j'ignore s'il en a autre chose que l'apparence.

On a découvert encore dernièrement un petit genre de *malacozoaires gastéropodes conchylifères* qui vit sur les fucus des tropiques, et qui paraît filer une mucosité abondante qui sert à retenir ces animaux au sol. Cette mucosité est insoluble dans l'eau, et elle s'attache aux doigts.

On a considéré pendant long-temps, et beaucoup d'auteurs regardent encore comme une espèce de soie les filamens qui constituent le bissus de certains *malacozoaires bivalves*, tels que les moules et les pinces marines : on pensait que la matière que sécrète, dit-on, un amas glanduleux situé à la racine du pied linguiforme de ses animaux était filée dans la cannelure dont cet organe est creusé dans sa longueur. Les observations de Poli ont démontré que cette opinion n'était pas fondée, et que les fils des bissus ne sont que des

fibres musculaires endurcies, et converties en matière cornée. On peut, en effet, en suivre la transformation graduelle depuis l'endroit où elles se séparent en faisceaux musculaires, avec tous les caractères de la fibre contractile, jusqu'à leur élargissement en un petit disque adhérent au corps étranger, endroit où elles semblent n'être qu'une matière cornée.

Nous avons terminé l'histoire de la soie, considérée comme un des produits liquides de l'organisme animal; nous voici maintenant arrivés à ceux de ces produits qui résultent d'une véritable sécrétion glanduleuse. Je commencerai par vous parler des larmes, parce qu'elles forment, par la disposition de leur organe producteur, une transition naturelle entre les humeurs exhalées ou secrétées par des cryptes, comme la cryptosine et la sérine, et celles qui sont séparées par les glandes proprement dites.

6° *Des larmes.*

Les larmes, comme vous le savez parfaitement, sont un fluide aqueux qui humecte constamment la surface antérieure du globe de l'œil des animaux aériens, et qui a le double avantage d'entretenir la cornée transparente dans un certain état de combinaison aqueuse, et d'entraîner les

matières qui, en s'attachant à cet organe, s'opposeraient à la vision, ou pourraient déterminer une irritation de la membrane muqueuse qui le recouvre.

Ce fluide est sécrété dans l'homme par une espèce de petite glande, ressemblant beaucoup à un amas de cryptes, et qui, appliquée contre la paroi supérieure et externe de l'orbite, verse son produit sur l'œil par un certain nombre de petits canaux excréteurs.

Ici la dénomination vulgaire peut parfaitement être adoptée, à moins que pour plus de régularité on ne croie convenable de lui substituer celle de *lacryme*.

Quoi qu'il en soit, ce produit de l'organisme a été le sujet d'un assez grand nombre de recherches de différente nature, mais peut-être, en général assez superficielles, et presque constamment faites sur l'espèce humaine. Les larmes sont en effet beaucoup plus abondantes dans l'homme que dans les animaux, même les plus élevés, et ce qui est fort remarquable, comme nous le verrons plus tard, dans un rapport évident avec les affections morales.

Caractères physiques. Ces larmes sont incolores, limpides, transparentes, un peu plus denses que l'eau, en raison des sels qu'elles tiennent en dissolution.

Caractères organoleptiques. Elles ont une très-légère odeur animale, et une saveur sensiblement salée.

Caractères chimiques. Ce produit réagit à la manière des alcalis sur le sirop de violette. Il se compose d'une très-grande quantité d'eau, de quelques sels et d'une matière animale regardée comme du mucus, et qui pourrait bien venir de la sécrétion muqueuse de la conjonctive. Les proportions de ces divers élémens des larmes sont évaluées comme il suit :

Eau	96,0
Matière solide	0,4
Mucus.	00,1
Hydro-chlorate de soude	00,5
Phosphate de chaux.	00,2
Phosphate de soude.	00,4
Soude libre.	00,5

On a encore admis, dans la composition de ce liquide, du gluten, de la soude, de la potasse libre, etc.; mais je remarquerai, à l'égard de la première de ces substances, qu'il y a encore tant d'incertitude sur ce qu'il faut penser des principes immédiats, et sur leur constante identité, que ce n'est peut-être rien préciser que de dire qu'il y a du gluten dans la composition d'une matière

organique quelconque, sans avoir bien défini d'abord ce qu'on entend par *gluten*.

Différences. On a presque complétement négligé l'étude des modifications que peut offrir le produit qui nous occupe, et l'on s'est encore moins mis en peine de rechercher, par le secours de l'analyse chimique, en quoi consistaient celles de ces modifications qui ont été aperçues.

Différences suivant les parties. Dans un assez grand nombre d'animaux, l'appareil sécréteur des larmes est partagé en deux parties, l'une constituée par la glande lacrymale proprement dite; l'autre par celle dite d'Harderus, qui occupe le côté nasal de l'orbite. Y a-t-il quelque différence entre le produit de ces deux parties? c'est ce que nous ignorons complétement, et ce qui est assez peu probable.

Différences selon les âges. Nous ignorons également si l'âge a quelque influence sur la nature chimique des larmes, quoique l'on ait remarqué depuis long-temps qu'elles sont beaucoup plus abondantes dans l'enfance, et qu'elles diminuent à mesure que l'homme avance dans sa carrière.

Différences selon les sexes. Une observation analogue a été faite pour les sexes. On sait qu'en général, dans l'espèce humaine, la femme produit une plus grande abondance de larmes que l'homme.

Différences selon les tempéramens. Le tempé-

rament a aussi une influence évidente sur la sécrétion des larmes, mais encore ici c'est plus sur leur quantité que sur leur nature que porte cette influence. On conçoit cependant qu'il puisse y avoir quelques différences sous ce dernier rapport entre les larmes d'un homme d'un tempérament lymphatique, et celles d'un individu d'un tempérament bilieux.

Différences selon les races. Je ne me rappelle aucune observation tendant à faire croire que les races humaines offrent quelques différences à l'égard du sujet qui nous occupe.

Différences selon les circonstances hygiéniques. Les circonstances hygiéniques dans lesquelles l'homme et les animaux aériens, les seuls qui produisent des larmes, peuvent se trouver, ont-elles quelque influence sur ce produit? c'est ce que j'ignore.

On dit cependant que les larmes sont plus abondantes dans les climats froids que dans les climats chauds, et par conséquent en hiver qu'en été : mais cette opinion est-elle incontestable, et ne repose-t-elle pas uniquement sur ce que les larmes s'accumulent davantage dans le premier cas, par suite d'une diminution de l'action dissolvante du milieu ambiant?

Différences selon les maladies. Quant aux maladies, il en est quelques-unes qui se trouvent en

rapport avec une sécrétion plus ou moins abondante de larmes, et ce sont plus souvent des affections morales qui produisent ces différences que des altérations physiques; mais je ne sache pas que la science possède le moindre fait tendant à prouver une différence dans la composition de ce produit.

Tout ce que l'on a remarqué, et il y a longtemps que cette observation a été faite par les pathologistes, c'est que les larmes acquièrent dans quelques cas morbides une âcreté telle, que lorsqu'elles viennent à tomber sur les joues ou à mouiller le tégument des narines, elles déterminent une inflammation assez vive, et souvent même l'ulcération de ces parties. Vous savez que le fluide lacrymal est habituellement en quantité peu considérable, et que dans certains cas, au contraire, quelquefois sous l'influence d'une irritation directe, d'autres fois, par l'effet de vives impressions morales, il s'écoule en grande abondance. On n'a pu se rendre compte jusqu'à ce jour de cette influence remarquable que les sentimens moraux énergiques exercent sur la sécrétion des larmes. Or, plus celles-ci sont abondantes, et plus leur partie aqueuse prédomine, ce qui est, au reste, comme il est aisé de le concevoir, le cas de tous les produits fluides dès que leur quantité aug-

mente. Au reste, je ne connais aucune recherche qui ait eu pour but de découvrir si les larmes versées par suite d'une irritation mécanique à la surface de la conjonctive, diffèrent en quelque chose de celles qui, dans quelques individus, sont le résultat d'une affection morale un peu vive.

Différences dans la série. Nous ne trouvons le fluide dont il est question que dans la première division du règne animal, chez les *ostéozoaires*; et encore n'existe-t-il véritablement que chez les vertébrés aériens. Parmi les *mammifères* eux-mêmes, nous voyons ceux qui sont constamment dans l'eau, tels que la baleine, le dauphin, etc., manquer complétement de glande et par conséquent de sécrétion lacrymale.

Il ne faut déjà plus compter dans ce nombre les espèces qui vivent en partie dans l'eau et en partie dans l'atmosphère, par exemple, les phoques, les loutres, etc., car leur œil est humecté d'un liquide lacrymal qui le rend très-luisant.

Quant aux différences qui existent entre les divers mammifères, sous le rapport de la quantité des larmes, il est à remarquer que cette quantité est en rapport direct avec le degré de développement de l'œil, comme, au reste, c'est généralement le cas chez toutes les espèces animales aériennes. Les cerfs, par exemple, et les antilopes, qui ont cet organe très-développé, ont

en même temps un appareil lacrymal très-gros et très-actif. Les poètes ont dit que les cerfs pleurent de douleur quand ils sont aux abois ; il est certain qu'ils répandent alors des larmes abondantes; mais ces larmes proviennent-elles d'un sentiment de désespoir, comme la poésie nous le dit, ou bien ne serait-ce pas là tout simplement une agréable fiction ; et la véritable cause des pleurs que verse le cerf aux abois ne serait-elle pas l'échauffement qui résulte pour lui, d'une course longue et pénible? Cette dernière supposition me paraît plus plausible que la première.

Pour vous convaincre du rapport que je vous signalais tout à l'heure, entre le volume de l'œil et l'état de la sécrétion lacrymale, je vous citerai encore l'exemple de la taupe : cet animal, vous le savez bien, offre des yeux si petits, que leur existence a été méconnue pendant un temps ; eh bien ! son appareil lacrymal est tout-à-fait proportionné à l'état presque rudimentaire de ces organes.

Dans les *oiseaux* dont la vue est généralement si parfaite, la sécrétion des larmes est très-active. Les canards, en particulier, ont pour cela un appareil fort étendu; les aigles et tous les oiseaux de haut vol sont supérieurs à tous les autres sous ce rapport. Les pores lacrymaux sont

remplacés ici par d'énormes réceptacles, qui conduisent les larmes dans les narines. L'œil de ces animaux est tellement humecté par le fluide en question, qu'il en reçoit un éclat remarquable.

Chez les *reptiles* nous retrouvons ce fluide, mais beaucoup moins abondant que dans les deux classes précédentes. Cependant l'appareil lacrymal des tortues ne laisse pas que d'avoir assez de développement; nous retrouvons aussi cet appareil passablement volumineux chez les crocodiles. Il existe évidemment aussi chez les *sauriens*, par exemple dans les lézards. Quant aux *ophydiens*, il y a plus de doute à ce sujet, quoi qu'on en ait dit dans ces derniers temps.

Mais chez les *amphibiens* et chez les *poissons*, il n'est plus possible de retrouver de glande lacrymale: l'eau dans laquelle ces animaux vivent leur rendait les larmes tout-à-fait inutiles, comme il vous est facile de le concevoir.

Nous avons déjà dit que ce produit manque tout-à-fait aux animaux invertébrés.

7° *De la salive.*

Le second fluide glanduleux que nous trouvons dans notre table synoptique, est la salive,

produit que je place immédiatement après les larmes, parce que comme elles, il est d'une nature très-aqueuse, et parce que les organes qui le sécrètent ont beaucoup d'analogie avec les glandes lacrymales.

La salive est, comme vous le savez, un fluide limpide, versé dans l'intérieur de la bouche par les canaux excréteurs de quelques glandes qui sont placées dans la périphérie de cette cavité.

Il importe de bien distinguer ce fluide de la sueur exhalée à la surface buccale, et des produits des cryptes qui sont dispersés sur toute cette surface, et parmi lesquels se distinguent les amygdales. Comme la salive se mêle nécessairement avec ces deux derniers liquides, il serait impossible de se faire une juste idée de sa nature, si pour l'étudier, on la recueillait dans la bouche. On est obligé pour cela de l'extraire directement des canaux excréteurs, en allant les ouvrir dans un point de leur trajet, par une incision faite à la peau et à toutes les parties sous-jacentes jusqu'à eux, et en établissant par ce moyen, une fistule salivaire, qui conduit ce produit à la surface cutanée. On peut se procurer de la sorte, une assez grande quantité de salive en fort peu de temps.

La salive, dont la dénomination nous vient des auteurs latins, a été le sujet d'un plus grand

nombre de recherches que les larmes. Mais dans la plupart de celles-ci, on ne l'a pas considérée à son état de pureté.

Caractères physiques. Ce fluide est incolore et limpide, comme les larmes; mais il diffère de celles-ci par une viscosité assez prononcée, et qu'on peut comparer à celle que produirait une partie de gomme dissoute dans quarante parties d'eau. Il résulte de cette viscosité, que la salive est plus pesante que le fluide lacrymal, et cela à peu près dans la proportion de 1080 à 1000.

Caractères organoleptiques. Elle est en même temps beaucoup moins salée que ce dernier, et n'offre pas, comme lui, d'odeur appréciable.

Caractères chimiques. La salive verdit le sirop de violette, ce qui indique en elle la présence d'un alcali à l'état libre; cet alcali est la soude, d'après une analyse de M. Berzelius. J'ignore à quelle espèce d'animal appartenait le fluide salivaire dont ce chimiste a étudié la composition; il ne l'indique pas, et cependant nous aurions besoin de le savoir, car, tout porte à penser qu'il y a des différences entre la salive des diverses familles, par exemple, entre celle d'un carnassier et celle d'un herbivore, sous le point de vue qui nous occupe en ce moment. Quoi qu'il en soit, voici ce que M. Berzelius a trouvé dans celle qu'il a analysée.

Eau	992,9
Matière animale particulière . .	2,9
Mucus	1,4
Hydrochlor. de potasse et de soude.	1,7
Lactate de soude et matière animale	0,9
Soude libre	0,2
	1000,0

Le mucus de la salive fournit, quand il est inciné́ré, beaucoup de phosphate calcaire, ce qui explique la formation des concrétions calculeuses de ce fluide, concrétions qu'il n'est pas très-rare de rencontrer dans les canaux excréteurs des glandes salivaires. Le tartre qui se dépose sur les dents quand on n'a pas soin de les nétoyer, n'est également qu'un dépôt de la matière calcaire que contient la salive.

Différences selon les parties. M. Ribes a prétendu que ce liquide variait un peu selon qu'il provenait de telle ou telle glande, et que par exemple, celui que fournissent les parotides, n'est pas exactement le même que celui qui provient des glandes sublingalès, etc. On peut concevoir qu'il existe quelques différences entre les produits des trois espèces de glandes salivaires;

mais jusqu'à présent je ne crois pas qu'on soit autorisé à admettre cela comme un fait; et la structure presqu'identique des différentes portions de l'appareil salivaire, connues sous le nom de parotides, sous-maxillaires, et sublinguales, porte fortement à douter de la réalité de ces différences; ce serait cependant un sujet digne de recherches, que de s'en assurer par des observations directes.

Différences selon les âges. On n'a pas étudié les changemens que l'âge apporte dans l'abondance et dans la nature de la salive; tout ce qu'on peut dire à cet égard, c'est que ce produit, dont l'abondance est toujours relative à l'activité de la digestion, se montre plus abondant dans l'enfance et dans la jeunesse, en un mot à l'époque de l'accroissement, qu'à celle du décroissement. On a cru que c'était de la salive que rendait les vieillards, en si grande abondance, par le crachement; mais on s'est trompé, c'est de la mucosité, sans aucune espèce de doute.

Les *différences selon les sexes, et selon les tempéramens*, sont encore tout-à-fait inconnues; on sait cependant que toutes choses égales, d'ailleurs, les individus d'un tempérament sanguin, produisent plus de salive que ceux d'un tempérament bilieux.

Quant aux *différences selon quelques circonstances hygiéniques*, on sait que plusieurs subs-

tances paraissent agir tout spécialement sur les glandes salivaires, et provoquent une abondante sécrétion de salive. Outre les sialagogues, qui produisent cet effet, par suite de leur contact direct avec les extrémités buccales des canaux excréteurs de ce fluide, c'est-à-dire, lorsqu'ils sont introduits dans la bouche, je vous rappellerai le mercure qui, vous le savez très-bien, par quelque voie qu'on l'introduise dans l'économie, agit sur tous les organes sécréteurs, mais porte surtout son influence sur le travail des glandes salivaires, et détermine souvent ces évacuations si abondantes de leur produit, qu'on désigne sous le nom de *salivations*.

Les alimens qui ont besoin d'être mâchés excitent, surtout lorsque ces alimens sont secs, et choisis parmi les végétaux, une sécrétion de salive plus abondante que ceux qui se trouvent dans le cas contraire.

Différences dans les maladies. La salive dans l'état pathologique peut offrir des différences dans sa quantité, c'est-à-dire, être extrêmement abondante ou entièrement nulle; elle en présente aussi dans ses propriétés physiques, dans sa couleur, dans sa viscosité, dans sa saveur et dans son odeur, et enfin dans ses propriétés chimiques. Malheureusement nous possédons peu de matériaux pour

juger ces différences. Il arrive quelquefois que sans avoir été excitée par aucune substance sialagogue, la sécrétion salivaire s'active d'une manière vraiment pathologique, et donne lieu à une évacuation tellement abondante du produit qui nous occupe, que le malade tombe dans un épuisement qui peut devenir mortel; il en est alors de cette sécrétion comme de celles de l'urine, de la bile, et en général, de toutes les humeurs qui, lorsqu'elles ont lieu avec excès, épuisent l'organisme, et l'amènent à un véritable état d'étisie.

D'autres fois, et souvent sans que la santé soit d'ailleurs, le moins du monde altérée, il y a suppression de la sécrétion de la salive. J'ignore à quoi l'on doit attribuer ce phénomène; je n'ai jamais eu l'occasion de faire l'autopsie cadavérique de sujets qui le présentassent.

Lorsque les canaux excréteurs de la salive, sont retrécis dans une partie de leur trajet, il arrive quelquefois que la portion comprise entre le retrécissement et la glande, est dilatée par le fluide qui trouve de la résistance pour passer outre; dans ce cas, la dilatation parvient souvent au point qu'il en résulte une véritable poche, ou vésicule de dépôt, analogue à celles qui reçoivent la bile et l'urine; et c'est surtout alors que se déposent en concrétions calculeuses, les

sels calcaires tenus en dissolution dans la salive. On dit que la salive des phthysiques a une saveur salée.

On pense depuis fort long-temps, que dans la terrible maladie, connue sous le nom de rage, la salive doit être dans un état pathologique, puisque c'est par elle que cette maladie paraît être communiquée dans les cas de morsures faites par les animaux enragés. Nous devons avouer que nous ne savons rien de positif à cet égard, et que les recherches qui ont été faites sur l'état de l'appareil salivaire, chez des sujets qui avaient succombé à l'affection dont je parle, n'ont fourni aucun résultat digne d'être noté. Il est vrai qu'on a négligé la chose la plus importante, savoir l'analyse exacte de la salive de ces sujets, et sa comparaison avec celle d'individus sains de la même espèce : tout ce qu'on a dit à cet égard, manque d'exactitude, et n'a pas de valeur scientifique, parce que l'expérience n'y est pour rien, et qu'on s'est borné à des conjectures. On formerait une bibliothèque de tous les ouvrages qui ont été écrits sur la rage, et cependant nous ne savons encore rien, ni de son étiologie, ni, à plus forte raison, du traitement qui lui convient. On a proposé une foule de théories pour expliquer cette affection : les uns disent que c'est une maladie nerveuse déterminée par la lésion qu'ont

éprouvée les nerfs, de la part des dents de l'animal, de même que le tétanos est occasioné par des blessures souvent très-bornées. D'autres ont avancé que la rage était occasionée par un virus renfermé, selon quelques personnes, dans la salive, selon quelques autres, dans le sang lui-même, selon une troisième opinion, dans l'écume de la bouche. Les auteurs ont tour à tour nié ou affirmé la contagion de la rage; il est même des médecins qui ont osé assurer que cette affection n'existe pas, bien qu'ils y eussent vu succomber un grand nombre de malheureux. Il est positif, et des tentatives d'inoculation faites par MM. Breschet, Dupuytren et Magendie l'ont bien prouvé, que la rage est transmise par la bave des animaux du genre *chien*, et que sa cause réside par conséquent dans cette bave. Maintenant est-ce dans la salive, ou dans la mucosité, dont le liquide buccal est composé, que se trouve cette cause? C'est ce que nous ignorons encore, bien que cette question soit facile à résoudre par l'expérience au moyen de l'ouverture extérieure du canal parotidien. Il restera ensuite à décider en quoi consiste l'altération de celle de ces humeurs, qu'on trouvera seule capable de déterminer la maladie en question.

Une chose que l'expérience semble avoir mise à peu près hors de doute, c'est que les espèces

du genre *chien*, savoir, les loups, les renards, les chiens, etc., sont seules capables de communiquer la rage par leurs morsures. L'homme et les autres animaux sont susceptibles de la recevoir ; on l'a observée chez des bœufs, des chevaux, des porcs et même chez des oiseaux ; mais ni les uns ni les autres ne peuvent la donner. On cite bien une expérience faite à l'Hôtel-Dieu, et d'après laquelle un chien serait devenu enragé par suite de l'inoculation de la salive d'un homme mort dans cet état ; mais ce seul fait, en présence d'un grand nombre d'autres tout-à-fait contraires, me paraît à peu près sans autorité.

Différences selon les animaux. Je vous dirai franchement que nous sommes encore dans l'ignorance, à l'égard des modifications que la salive peut offrir, quand on l'étudie dans toute la série animale. Les chimistes qui se sont occupés de l'analyse de nos produits n'ont pas pris, à ce sujet, l'intérêt qu'y met naturellement un physiologiste ; il est bien à désirer qu'ils s'en occupent, mais il n'y a que les chefs même de la chimie, il n'y a que des savans, tels MM. Berzélius, Vauquelin et Chevreul, qui puissent affronter les difficultés d'un pareil travail. En considérant d'abord ces différences d'une manière générale, on voit que la salive existe presque toujours chez les animaux aériens, et rarement dans

ceux qui sont aquatiques, qu'elle est abondante chez ceux qui mâchent leurs alimens, et peu copieuse chez ceux qui les avalent gloutonnement en masse, ou qui la prennent au contraire à l'état presque moléculaire.

Elle peut ensuite différer dans sa quantité et dans sa qualité, ou dans sa nature. Malheureusement, la science manque d'observations à ce sujet.

Selon toute vraisemblance la salive de l'homme, celle du chien, celle du mouton, enfin celle des *mammifères* qui se nourrissent les uns de substances animales, les autres de végétaux, doivent présenter entre elles des différences notables. Mais nous n'en avons réellement aucune preuve positive.

Le seul fluide salivaire dont nous puissions saisir les caractères particuliers est celui qui constitue ce que nous nommons le *venin* de la vipère; car ce venin est une véritable salive sécrétée par un organe tout-à-fait analogue à notre glande parotide. La glande qui le produit se trouve à la partie inférieure et postérieure de l'œil, et son canal excréteur se rend de là, en parcourant un trajet proportionnel au volume de la tête de l'animal, dans une espèce de sac formé par la gencive au moyen d'un renflement des bords de celle-ci. Le venin s'accumule ainsi dans ce sac gingival, d'où il ne s'échappe que lorsque la vipère fait une morsure.

Voici alors ce qui arrive : deux dents ou même davantage, en forme de longs crochets, fort aigues et un peu recourbées en arrière, traversées par un canal dorsal qui va de leur base presqu'à leur sommet, et ayant cette base contenue dans le sac en question, auquel elles adhèrent plus ou moins, se redressent par un mouvement de bascule de l'os maxillaire au moment où l'animal cherche à mordre, et viennent présenter l'orifice inférieur de leur canal à l'ouverture du réservoir où se trouve le venin ; ce réservoir devenant alors le point d'appui des crochets est comprimé par eux, et le liquide qu'il contient éprouve une compression qui le force de s'échapper par l'ouverture que ces derniers lui présentent ; il pénètre ainsi dans la plaie et de là par absorption, dans le sang veineux, d'où il va exercer une action plus ou moins énergique et souvent mortelle sur le système nerveux.

Le venin de la vipère a été étudié avec beaucoup de soins par Fontana, qui a rectifié un grand nombre d'erreurs de ceux qui s'étaient occupés de ce sujet avant lui. D'après ses observations, il n'est ni acide ni alcalin, il n'est ni âcre ni brûlant, il est insipide, inodore ; sa couleur est jaunâtre : plus ou moins visqueux que la salive proprement dite, il laisse par la dessiccation un résidu gommeux ; il ne se dissout pas complétement dans

l'eau, et donne à cette dernière une couleur laiteuse; il ne se comporte avec les réactifs ni comme les acides, ni comme les alcalis. Quant à sa composition, nous l'ignorons encore, les chimistes ayant négligé jusqu'ici de s'en occuper.

On connaît depuis long-temps la propriété vénéneuse de l'espèce de salive qui nous occupe; mais ce qu'on ne sait que depuis peu, c'est qu'il faut, pour qu'elle exerce sur l'économie son action délétère, qu'elle soit déjà parvenue dans les voies de la circulation; et nous savons en outre qu'elle y arrive par l'absorption veineuse. Il suit de là qu'on a pu proposer des moyens tout-à-fait rationnels de prévenir les fâcheuses conséquences des morsures produites par les serpens vénéneux. C'est ce qu'a fait en particulier dans ces derniers temps, M. Vernière, qui a conseillé de lier d'abord, puis de saigner immédiatement la partie qui est le siége de la morsure, afin de prévenir l'absorption du venin en accumulant les fluides dans cette partie (1), et de soustraire à l'économie la portion de sang qui pourrait être déjà infectée. On contrarie aussi l'absorption en lavant la plaie avec de l'eau froide. L'application des ventouses scarifiées sur la place mordue est également un très-bon

(1) On sait que l'absorption est d'autant plus difficile dans un tissu, que celui-ci est déjà plus abreuvé de liquide.

moyen d'empêcher la diffusion du venin et d'en retirer sinon la totalité, du moins une partie. Ce moyen a été proposé par M. Barry, et son application a parfaitement réussi. Ce sont là des moyens excellens, et nous pouvons voir en eux des exemples de ce que serait une thérapeutique déduite d'une physiologie positive, et quel degré de certitude nous donnerait une pareille thérapeutique. J'ajouterai du reste, en terminant ce que j'ai à vous dire sur le venin de la vipère, que son activité est en raison directe de la chaleur du climat, et qu'en général, dans notre Europe, il en faut environ quatre grains pour donner la mort à un homme fort et bien portant; or, comme chaque vipère n'en peut accumuler qu'environ deux grains dans ses réservoirs, il est rare que la morsure de cet animal entraîne la mort; tout au plus peut-il l'occasioner chez des enfans ou chez des femmes, en un mot chez des sujets faibles et très-nerveux. Quelques sudorifiques et une lotion soignée de la plaie suffisent ordinairement chez les autres pour prévenir en pareil cas toute espèce d'accident un peu grave. Il est des animaux qui ne sont nullement affectés par l'introduction du venin de la vipère dans leurs tissus; tels sont les amphibiens, les poissons et peut-être même les reptiles, c'est-à-dire les ostéozoaires à sang froid et chez lesquels la circulation est fort peu rapide.

La salive et son appareil producteur manquent à tous les animaux qui vivent habituellement dans l'eau ; on ne les trouve même pas chez les cétacés, parmi les mammifères. Il n'existe ni chez les *amphibiens*, ni chez les *poissons*.

Chez les *entomozoaires*, nous verrons reparaître une véritable salive. Certains insectes surtout, qui se nourrissent de bois, nous en présentent de diversement colorée, à l'aide de laquelle ils amollissent le tissu ligneux avant de le broyer entre leurs appendices masticateurs. Quelques autres animaux de cette classe, qui percent jusqu'à des pierres, d'autres encore qui mangent des fruits plus ou moins durs, se servent d'un fluide salivaire pour exercer sur ces substances une sorte d'action dissolvante, et pour diminuer ainsi la résistance qu'elles leur opposent. Malheureusement la chimie ne s'est pas exercée sur ces espèces de salive, et nous en ignorons tout-à-fait la composition ; c'est cependant un sujet de recherches bien digne des personnes compétentes en pareille matière.

La sérine, que nous avons étudiée plus haut, peut être regardée, jusqu'à un certain point, comme une véritable salive.

Les *malacozoaires*, du moins ceux qui se nourrissent de substances qu'ils ont besoin de mâcher, sont aussi pourvus de salive ; mais nous ne con-

naissons pas encore les caractères particuliers que ce fluide présente ici.

Les auteurs qui ont pensé que les malacozoaires lithophages dissolvent les pierres dans lesquelles ils se nichent, à l'aide d'un fluide corrosif acide, paraissent croire que ce caractère appartient à la salive de ces animaux; mais cela ne paraît pas probable.

La division entière des bivalves est privée de ce produit, et n'en avait pas besoin, puisque ces mollusques prennent une nourriture toute divisée.

Au-dessous des animaux de ce type, il n'est plus possible de distinguer ni salive, ni glandes salivaires. Quelques auteurs signalent cependant ces dernières dans les holothuries, et dans les oursins proprement dits.

TRENTE-DEUXIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Suite de l'histoire des produits liquides. — 8° *De la Pancréacine.*—Ses rapports avec la salive.—Impossibilité de se la procurer pure. — Ce que nous savons de ses *caractères* et de ses *différences.* — 9° *De la Prostacine.* — Son existence dans les deux sexes. — La prostacine se trouve-t-elle distincte du sperme ailleurs que chez les mammifères ? — 10° *De la Cowpérine.* — 11° *De la Bile.* — Considérations générales. — *Ses caractères physiques, microscopiques, organoleptiques, et chimiques. — Ses différences : 1° selon les parties ; 2° selon les âges ; 3° selon les sexes ; 4° selon les tempéramens ; 5° selon les races ; 6° selon quelques circonstances hygiéniques ; 7° Dans les maladies ; 8° Dans la série animale.*

MESSIEURS,

Après avoir terminé dans la dernière séance l'histoire de la salive, je passe à celle d'un pro-

duit liquide glanduleux qui se rapproche, à tous égards, du précédent, et qu'on pourrait même regarder comme n'en étant qu'une variété. Ce produit est le suc pancréatique ou la pancréacine.

8° *De la Pancréacine.*

D'après le petit nombre d'observations qui ont été faites sur le fluide que le pancréas verse dans l'intestin duodénum, mais surtout d'après l'analogie d'organisation qu'il est facile de saisir entre la glande que je viens de nommer, et les glandes salivaires, il paraîtrait que le fluide pancréatique, ou comme je le nomme, la pancréacine, serait effectivement tout-à-fait semblable à la salive. Il est malheureusement assez difficile de se procurer ce produit en assez grande quantité à l'état pur, pour en faire convenablement l'étude, parce que la plaie qu'on est obligé de pratiquer, pour l'aller prendre dans son canal d'excrétion, est tellement grave, qu'elle entraîne promptement la mort de l'animal. Fordyce se borne à dire que la pancréacine a les plus grands rapports avec la salive.

Caractères physiques. La pancréacine est donc fort liquide, et aqueuse comme la salive; mais il

paraît qu'elle est d'une couleur plus jaunâtre que ce dernier fluide.

Caractères organoleptiques. Elle est sans odeur, comme la salive; mais elle offre de plus que celle-ci une saveur sensiblement salée.

Caractères chimiques. Ce produit est coagulable par la chaleur, alcalin plutôt qu'acide; du reste, nous ne savons encore rien sur sa composition. M. le docteur Prout, qui a entrepris des recherches assez nombreuses sur la digestion, se borne à dire qu'il n'a pu réussir à obtenir quelque chose de certain sur les propriétés chimiques du suc pancréatique; mais que par analogie, il pense qu'il ne contient pas d'albumine.

Différences. Si nous connaissons incomplétement le produit du pancréas à l'état normal dans l'homme et dans les animaux les plus rapprochés de lui, il est aisé de voir que nous devons être dans l'ignorance la plus entière sur les différences qu'il peut offrir suivant les circonstances d'âge, de sexe, de tempérament, de nourriture, de séjour, de maladies. Tout ce que nous pouvons admettre jusqu'à présent c'est qu'il n'existe pas dans les animaux où le pancréas n'a pas encore été reconnu d'une manière évidente, ce qui a lieu seulement dans tout le type des actinozoaires, et dans la dernière moitié de celui des malacozoaires, c'est-à-dire chez les acéphales; en

admettant, toutefois, avec M. Grant, que les céphalés sont réellement pourvus d'un pancréas, et que les organes cœcumiformes de l'estomac des insectes et des poissons osseux peuvent être considérés comme quelque chose de semblable.

9° *De la Prostacine.*

Un autre produit liquide qu'on a encore bien moins étudié que le précédent, et que la structure de son organe producteur semble rapprocher de la salive, est celui que fournit la glande assez imparfaite qui embrasse en partie la racine du canal éjaculateur dans l'homme et dans les mammifères, et qu'on connaît sous le nom de prostate dans le sexe mâle, et de cryptes du vagin dans le sexe femelle. Ce fluide n'étant excrété qu'en même temps que le sperme dans les individus mâles, et arrivant au dehors par les mêmes voies que lui, ne peut être recueilli séparément, et fait nécessairement partie, chez l'homme, de ce dernier produit. Chez la femme qui n'a pas d'éjaculation séminale, le fluide prostatique, fourni par un grand nombre de cryptes qui se trouvent répandus sur toute l'étendue du vagin, et qui sont, sans aucun doute, les analogues des cryptes dont la prostate se compose, ce fluide, dis-je, est sécrété en abondance au moment du coït ; son éva-

cuation, qu'on peut même nommer une éjaculation, accompagne comme chez l'homme, celle du sperme, la sensation de plaisir qui dérobe aux deux individus leur marche vers la destruction. Hippocrate avait pris le fluide prostatique de la femme, pour un fluide séminal, et avait fondé sur cette erreur sa théorie de la génération, qui consistait à expliquer cet acte par le mélange de la semence du mâle avec la semence de la femelle. Ce qui prouve que le produit éjaculé par la femme dans le coït est l'analogue de celui que fournit la prostate chez le mâle, c'est que lorsque celui-ci est mutilé, il éprouve encore la sensation agréable produite par la copulation, en même temps qu'il éjacule un produit fluide qui ne saurait provenir chez lui que de la prostate.

Dans tous les animaux *mammifères* il paraît exister un produit fluide analogue à celui que nous venons de désigner sous le nom générique de prostacine, et que nous croyons reconnaître dans les individus des deux sexes ; mais ce fluide existe-t-il distinct de la cryptosine des canaux éjaculateurs dans les oiseaux, dans les *reptiles*, dans les *amphibiens* et dans les *poissons?* c'est ce que je suis loin d'assurer, puisque dans tous ces animaux on ne peut guère démontrer la présence d'une véritable prostate.

Faut-il regarder comme l'analogue de la pros-

tacine, le fluide que l'on trouve dans les organes cœcumiformes qui accompagnent la terminaison de l'appareil de la génération dans un grand nombre d'*entomozoaires*, ainsi que celui qui est sécrété par les appendices également cœcumiformes des *hélices*, et enfin celui qui constitue les singulières parties observées à une certaine époque de l'année dans la laitance des sèches et des calmars? C'est ce que le défaut de bonnes observations doit m'empêcher de décider.

C'est là un nouvel exemple du grand nombre de lacunes qui se remarquent dans la science de la vie, et qui l'empêchent de faire les progrès dont elle est susceptible.

En admettant donc que le liquide dont le coït détermine l'évacuation chez les sujets femelles représente la prostacine, il nous reste à avouer que nous savons bien peu de choses à son égard, et que tout ce que nous pouvons dire de lui, c'est qu'il est très-abondant, très-limpide, qu'il paraît être alcalin, et que lorsqu'il est conservé, il détermine, comme tous les fluides qui ont ce dernier caractère, des affections plus ou moins graves.

10° *De la Cowpérine.*

Les petits organes sécréteurs placés le long des

canaux éjaculateurs des produits de la dépuration et de la génération, et qui sont connus sous le nom de glandes de Cowper, fournissent un fluide vraisemblablement analogue à la cryptosine, mais qui n'a malheureusement pas du tout été étudié. Je me vois donc forcé de me borner à l'inscrire ici, au nombre des produits liquides de l'organisme, et à appeler sur lui l'attention des observateurs.

11° *De la bile.*

J'arrive maintenant à l'histoire d'un produit liquide de la plus grande importance, et qui est fourni par un système glandulaire proprement dit. Il s'agit de la bile, fluide que tous les anatomistes et tous les physiologistes ont considéré comme un produit du premier ordre, par le rôle qu'ils lui ont reconnu dans le travail digestif. Ce qui prouve en effet que ce fluide est nécessaire à ce travail, c'est que, comme nous l'avons déjà dit en parlant des parenchymes, il n'y a pas un animal pourvu d'un canal intestinal distinct, qui n'ait en même temps, et dans la proximité de ce canal, un foie plus ou moins développé, constamment reconnaissable à sa couleur verdâtre, et dont le produit est versé tantôt dans l'œsophage, tantôt dans un renflement gastrique, ou enfin dans

l'intestin proprement dit, par un ou plusieurs orifices.

Beaucoup de personnes se sont occupées de la bile, les unes pour connaître ses caractères physiologiques, d'autres sous un point de vue pathologique, d'autres enfin pour découvrir sa composition. Nous possédons de nombreux matériaux pour l'histoire de ce produit ; mais malheureusement des contradictions nombreuses aussi se font remarquer entre les résultats auxquels sont parvenus les divers savans qui l'ont étudiée.

La bile est bien certainement toujours produite par le foie, et ce foie est constamment unique, quoique se subdivisant quelquefois en plusieurs lobes qui, chez quelques mollusques, ont chacun leur canal excréteur.

La bile, résultat immédiat de la sanguification qui s'exécute, en partie du moins, dans le foie, sert directement à la digestion, de l'aveu de tous les physiologistes.

Caractères physiques. Le produit dont il est question est toujours d'un jaune verdâtre, mais avec des nuances variables, c'est-à-dire que le jaune passe quelquefois au brun, que le vert, ordinairement jaunâtre, devient dans quelques cas très-vif, etc. Ce ne sont là néanmoins jamais que des variations de nuances, et je puis vous assurer qu'il n'existe aucun fluide qui, non-seulement ait

comme la bile une couleur qu'on ne retrouve pas dans le reste de l'organisme, mais qui conserve encore cette couleur dans toute la série animale, d'une manière constamment assez identique pour qu'elle fasse reconnaître aisément le foie, malgré toutes les modifications qu'il subit dans ses caractères anatomiques.

La bile est assez visqueuse; toutefois à des degrés un peu différens, selon qu'on l'examine venant immédiatement du foie, ou lorsqu'elle a été conservée pendant un certain temps dans ses grands canaux excréteurs, et surtout dans une vessie de dépôt; car, il importe beaucoup qu'on distingue la bile hépatique de la bile vésiculaire, et c'est faute d'avoir fait cette distinction, sur laquelle nous aurons à revenir, que les auteurs sont arrivés à des résultats très-différens sur les propriétés de ce fluide; c'est pour l'avoir négligée qu'on a tour-à-tour accordé ou refusé à celui-ci telle ou telle propriété qui pouvait appartenir à l'une de ses espèces, et manquer à l'autre. La densité de la bile est supérieure à celle de l'eau; mais elle varie beaucoup, et a été très-diversement évaluée. Cependant on s'accorde assez pour présenter cette densité comme étant dans le rapport de 38 à 37, ou de 102 à 100, avec celle de l'eau.

Caractères microscopiques. Examinée au microscope, la bile présente un plus ou moins grand

nombre de granules en forme de taches de graisse, des plaques de matière colorante et d'un beau jaune, et quelquefois des microzoaires ou animalcules du genre des vibrions.

Caractères organoleptiques. Ce produit offre une odeur fade, nauséabonde, plus ou moins appréciable selon certaines circonstances. Il est d'une saveur amère, quelquefois légèrement sucrée, qui paraît due à un principe particulier, auquel M. Thénard a donné le nom de picromel (miel amer).

Caractères chimiques. La bile se putréfie facilement quand elle est en contact avec l'air; elle est soluble dans l'eau presqu'en toute proportion, pourvu toutefois qu'elle n'ait pas été altérée par sa conservation dans l'intestin. Elle se dessèche au feu, et laisse pour résidu une espèce de vernis.

Cette substance a été analysée avec soin par plusieurs chimistes, et notamment par MM. Thénard, Berzélius, Vauquelin, Vogel et Chevreul; mais ces savans y ont trouvé des choses différentes, et cela vraisemblablement parce qu'ils n'ont pas employé les mêmes procédés d'analyse, et peut-être parce qu'ils ont expérimenté sur des biles d'animaux différens d'espèce, d'âge, de sexe, placés, en un mot, dans des circonstances qui n'étaient pas les mêmes.

Suivant M. Thénard, la bile est formée, sur 800 parties, de :

Eau.	700
Matière résineuse verte (regardée par lui comme propre à ce produit) .	15
Picromel	69
Matière jaune (quantité variable) . .	
Soude (1)	4
Phosphate de soude	2
Hydrochlorates de potasse et de soude	3, 5
Sulfate de soude.	6, 8
Phosphate de chaux et peut-être de magnésie	1, 2
Oxide de fer.	des traces.

Dans quelques espèces de bile M. Thénard a trouvé de l'albumine à la place du picromel.

Je vous dois quelques détails sur les élémens du produit qui nous occupe.

Et d'abord, vous avez remarqué à leur tête, une proportion considérable d'eau ; la quantité de ce liquide varie selon les circonstances dans lesquelles les chimistes recueillent la bile : elle n'est pas la même, que l'individu qui fournit celle-ci, soit sain ou malade ; elle ne l'est pas non

(1) La bile a été considérée de tous temps comme un savon animal, et mérite jusqu'à un certain point cette dénomination ; la présence de la soude parmi ses élémens, en même temps que celle d'une matière grasse admise par M. Chevreul dans le picromel paraissent expliquer ce fait, la combinaison de ces deux substances devant nécessairement produire une matière savonneuse.

plus pendant le travail digestif, et dans les intervalles de ce travail ; ce sont là des choses très-faciles à concevoir, et dont on n'a cependant pas assez tenu compte, quand on a donné l'évaluation, soit de la densité du produit en question, densité qui dépend nécessairement de la proportion de sa partie aqueuse, soit de cette proportion elle-même. Nous avons trouvé ensuite dans la bile une matière résineuse verte. On pensait, avant que M. Chevreul s'en fût occupé, que cette matière était un principe immédiat *süi generis*, et d'une nature simple; mais le chimiste que je viens de nommer, ayant analysé des calculs biliaires, concrétions qui sont formées par elle, a trouvé qu'il entrait dans sa composition, de l'acide oléique, de l'acide margarique, de l'acide stéarique, et une certaine quantité d'un principe immédiat, auquel M. Chevreul donne le nom de *cholestérine*, (cette cholestérine est une espèce de matière grasse, non acide, qui constitue la base des calculs biliaires, comme l'urée forme celle des calculs déposés par l'urine) et enfin, des principes colorans, dont un bleu, un autre rose, et le troisième jaune.

Le picromel, que M. Thénard a découvert dans la bile, et dont le nom vous indique la réunion d'une saveur douce avec une saveur amère (1),

(1) Il vient de πικρὸς amer, et de μελι miel. Tout nouvellement

n'est pas non plus, comme l'avait cru ce chimiste, un principe immédiat; M. Chevreul a trouvé qu'il se composait lui-même de deux principes immédiats[1], dont l'un donne à cette substance la saveur sucrée, et dont l'autre lui donne sa saveur amère, saveur qui prédomine dans la bile, comme vous le savez. Ce que je viens de vous dire sur la composition chimique de cette dernière est entièrement extrait des travaux des chimistes français; je ne dois cependant pas vous cacher que les étrangers admettent que la bile est tout autrement composée.

M. Berzélius n'admet pas la distinction du picromel, de la résine verte, et de la matière jaune de ce fluide, et n'a vu dans celui-là qu'une matière particulière, qu'il a nommée matière biliaire. D'après ce chimiste la bile serait composée ainsi qu'il suit :

Eau	907,4
Matière biliaire	80,0
Mucus	3,0
Alcalis et sels	9,6

et depuis ma leçon orale, M. Braconnot a publié des observations d'où il résulte que le picromel de la bile de bœuf contient, sur 10 grammes, 8,7 grammes d'une résine particulière, agissant comme un acide, pour saturer les alcalis, et en outre de l'acide margarique, de l'acide oléïque, une matière animale particulière, un principe très-amer de nature alcaline, un principe sucré incolore, devenant pourpre, violet et bleu par l'action de l'acide sulfurique, et enfin une matière colorante.

M. Prout paraît être plus rapproché à ce sujet de la manière de voir de M. Berzélius que de celle des chimistes français.

Vogel admettait dans la bile de l'acide carbonique et du soufre.

Fourcroy pensait qu'elle contenait de l'acide hydro-sulfurique.

Mais je n'en finirais pas si je voulais discuter ici toutes les différences que l'on trouve entre les résultats obtenus par les chimistes à l'égard de la composition de la bile. Ce qu'il y a, je crois, de positif jusqu'ici c'est qu'il s'y trouve une résine décomposable en principes gras acides un principe gras non acide ou cholestérine, des principes colorans, du picromel, composé lui-même de deux substances au moins, puis encore de la soude libre, quelques traces d'oxides de fer, et enfin, les sels qu'on rencontre dans tous nos fluides. Quant au mucus, il provient sans doute de la vessie de dépôt, et n'appartient pas à la bile elle-même, avant qu'elle ait été déposée et conservée dans la vésicule du fiel.

Différences selon les parties. Je vous ai déjà dit que la bile présente de grandes variations. Parmi les causes des différences qu'offre ce produit, je vous signalerai dans ce moment sa conservation dans sa vésicule de dépôt. Prenez-le, en effet, dans les canaux excréteurs, avant qu'il ait

atteint cette vésicule, vous le trouverez, même sur les cadavres, sensiblement moins dense, moins visqueux, plus limpide, que si vous l'extrayez de celle-ci, car, dès qu'il y est conservé quelque temps, il perd, comme on le conçoit bien, de ses parties aqueuses, par l'absorption, et ses élémens solides se concentrent de plus en plus; et non-seulement cela, mais il se mêle à la bile, pendant son séjour dans la vésicule du fiel, une plus ou moins grande quantité du produit muqueux qu'exhalent les parois de cette poche, et qui est destinée à empêcher le fluide qui y séjourne d'exercer sur elles l'action irritante qui lui est propre. Je dis que ce fluide est susceptible de déterminer de l'irritation; c'est un fait positif, et la preuve, c'est qu'en portant la bile de la vésicule biliaire sur l'intestin d'un autre sujet que celui dont elle provient, vous produirez une véritable inflammation. J'ai essayé dernièrement de mettre sur ma langue de la bile ainsi conservée dans son sac de dépôt, et je vous assure que j'en ai éprouvé une sensation extrêmement désagréable, qui m'a donné lieu d'apprécier la propriété irritante de ce fluide. Nul doute que plusieurs maladies ne soient dues à la présence sur les intestins, d'une bile devenue âcre, par suite de sa conservation : on a rejeté d'une manière trop absolue la dénomina-

tion de maladies bilieuses, car il y a des affections qui la méritent incontestablement, et il faut bien se garder de les méconnaître, et de se laisser arrêter par la crainte de faire de l'humorisme. Sans rechercher ici jusqu'à quel point on a eu raison de proscrire comme on l'a fait de nos jours, les théories humorales, je ferai remarquer qu'il ne s'agit nullement ici d'une altération de nos élémens fluides, mais de l'influence que peut exercer sur nos tissus, un produit, c'est-à-dire une substance morte, et destinée à sortir de l'organisme, lorsqu'elle est conservée assez longtemps à la surface de celui-ci pour acquérir des qualités qui lui soient nuisibles. Il faut donc bien certainement admettre des maladies produites par le trop long séjour de la bile, dans les voies qu'elle parcourt.

La bile conservée dans la vésicule, et privée, par là, d'une partie de son eau; modifiée probablement aussi par la réaction mutuelle de ses autres élémens, et devenue plus irritante qu'au moment où elle est sécrétée, cette bile, dis-je, provoquera par cela même, de la part des surfaces avec lesquelles elle sera en contact une exhalation de mucosité, d'autant plus considérable qu'elle aura séjourné plus long-temps dans les voies hépatiques; elle agira vraisemblablement aussi plus énergiquement sur le chyle, que celle

qui arrive directement du foie. Il serait fort intéressant de rechercher quelle différence il y a dans le mode de réaction qu'exercent sur la matière alimentaire, la bile hépatique d'une part, et la bile cystique de l'autre; cette recherche ne présenterait pas de très-grandes difficultés, car on trouve des animaux de genres très-voisins, dont les uns ont une vésicule biliaire, et les autres en manquent; le cerf, par exemple, et en général les ruminans à bois, sont dans ce dernier cas, tandis que les ruminans à cornes se trouvent dans le premier. C'est un caractère qui sépare nettement ces deux grands genres de l'ordre des ruminans, et qui n'offre pas encore d'exception.

La différence que nous venons de signaler, entre la bile venant immédiatement de son organe sécréteur, et celle qui a séjourné dans la vésicule hépatique, trouve tout-à-fait son analogue dans le système urinaire, où nous aurons également à distinguer l'urine qui sort des reins, de celle qui se trouve dans la vessie, dont ce système est également pourvu chez les mammifères.

Différences suivant les âges. Toutes les personnes qui ont ouvert des cadavres d'enfans ont pu reconnaître que la bile n'a pas chez eux le même degré de consistance, de viscosité et

coloration que chez les sujets parvenus à l'âge mûr; mais nous n'en savons pas davantage sur les modifications que subit ce fluide dans le cours de la vie ; on n'a pas encore fait d'analyses comparatives pour répondre à cette question.

Différences selon les sexes. Je ne connais non plus aucun auteur qui ait analysé comparativement et avec les soins convenables la bile provenant d'individus de sexe différent, de même espèce, de même âge et vivant dans des circonstances identiques : quoiqu'il soit probable que les différences qu'on rencontrerait, à supposer même qu'il en existe, seraient peu importantes, il faudrait néanmoins en faire la recherche.

Différences selon les tempéramens. On a admis généralement un tempérament bilieux, c'est-à-dire un tempérament qu'on a regardé comme en rapport avec l'état du foie, avec une augmentation de la sécrétion dont cet organe est chargé. L'existence de ce tempérament est réelle, il n'est aucun de nous qui n'ait vu des personnes qui en étaient douées ; non pas de ces personnes maigres, à peau sèche, et colorée d'une teinte jaunâtre, qu'on prend généralement et en raison de ces seuls caractères, pour des personnes bilieuses, mais des individus ordinairement assez gras, et qui sont très-sujets à des surexcitations de l'appareil hépatique avec production abondante de bile ;

c'est chez ces derniers individus seulement que se trouve le tempérament dont je parle. Ce tempérament est déterminé par une énergie et une activité du foie voisines de l'état subinflammatoire, et qui, par cela même, prédispose à ce dernier. Je puis vous citer parmi mes amis, une famille dont tous les membres offrent cet excès d'énergie du foie, et qui sont atteints de maladies presqu'incurables vers l'âge de 40 ou 50 ans, âge où il se fait, comme vous le savez, tant chez les hommes que chez les femmes, un changement physiologique particulier. Malheureusement les différences dont nous parlons n'ont guère occupé jusqu'à ce jour que les hygiénistes et les séméiologistes, et la chimie ne nous a point encore éclairés sur les changemens que les tempéramens peuvent apporter dans la composition de la bile.

Différences selon les races. On sait la différence générale qui existe dans les individus de l'espèce humaine, suivant qu'ils appartiennent aux races boschimane, nègre, malaise, caraïbe, mongole et caucasienne; il se pourrait bien qu'il existât des modifications correspondantes, soit dans la quantité, soit dans la qualité des produits de l'appareil biliaire; mais ce n'est là qu'une simple présomption.

Différences selon quelques circonstances hygiéniques. Il est très-probable que ce produit est

modifié selon les circonstances dans lesquelles les organismes se trouvent appelés à vivre. La nourriture et le séjour doivent en particulier exercer une certaine action sur lui. Nous sommes autorisés à le penser, du moins quant à la première de ces causes, par une expérience qui consiste à faire manger de la garance à un animal; cette racine, que nous avons vu teindre en rouge les os des chiens qu'on en nourrissait, donne également à la bile une couleur nouvelle, c'est-à-dire, une nuance beaucoup plus vive que celle qui lui est propre.

Des chiens nourris de sucre par M. Magendie, et morts au bout du trente-deuxième jour de ce régime, ont offert à M. Chevreul une bile qui conservait une proportion considérable de picromel, caractère particulier à celle des bœufs et des animaux herbivores en général. Ainsi, il est certain que l'espèce de nourriture a une influence manifeste sur la composition chimique de la bile.

Il en est très-probablement de même du séjour dans les pays froids ou chauds, humides ou secs. Il est d'observation, en effet, que la bile est plus abondante, et contient plus de matière colorante dans les climats chauds et secs, que dans ceux qui se distinguent par des caractères opposés, ce qu'il est aisé de constater par la couleur seule de la peau, et même par celle des matières fécales.

C'est même à cette différence dans l'activité de la secrétion biliaire augmentée dans les climats chauds, que sont dues les maladies qui affectent d'une manière trop souvent mortelle, les personnes qui après avoir vécu long-temps dans nos colonies, ou dans d'autres lieux semblables, viennent habiter les parties septentrionales de l'Europe.

Différences dans les maladies. Les maladies ne laissent pas que d'avoir une influence marquée sur la quantité de la bile et sur les quantités relatives de ses principes constituans, dont les uns peuvent se trouver en prédominance, tandis que les autres diminuent, ou demeurent dans leurs proportions normales.

Dans certaines surexcitations morbides du foie, affectant cet organe d'une manière, soit idiopathique, soit sympathique, vous remarquerez une augmentation plus ou moins considérable de la sécrétion biliaire; c'est à quoi sont surtout sujets les individus doués du tempérament dont j'ai parlé plus haut, et qui a pour caractère l'énergie habituelle de cette sécrétion. Quelquefois, et c'est ce qui a fait que les anciens ont créé sous le nom d'atrabile une espèce particulière de bile, quelquefois, dis-je, le produit en question engorge le tissu du foie, et remplit la vésicule du fiel, soit à cause de son abondance, soit qu'il ait peine à s'écouler; il devient alors

plus concentré, d'une couleur plus foncée, et et acquiert des propriétés irritantes qui font de lui une nouvelle cause d'engorgement inflammatoire pour tout l'appareil digestif, et qui provoque par cela même, dans beaucoup de cas, une affection morale sympathique dont la dénomination ancienne, celle d'hypochondrie, indique quoique d'une manière vague, le point de départ le plus ordinaire. Vous voyez, par là, que les idées des anciens sur l'atrabile, et sur les maladies dont elle est cause, idées qu'on a rejetées de nos jours, comme tant d'autres choses, avec beaucoup trop de légéreté, vous voyez, dis-je, que ces idées ne sont pas tout-à-fait aussi déraisonnables qu'on le dit. Si nous ne devons pas les recevoir aujourd'hui, telles que l'école de Galien nous les a léguées, nous devons reconnaître, du moins, qu'elles sont nées de faits réels, qu'a méconnus le solidisme exclusif de notre époque.

Lorsque les facultés digestives sont diminuées, nous voyons souvent la sécrétion de la bile diminuer aussi plus ou moins, et le foie s'engorger, non plus de ce liquide, comme dans le cas précédent, mais d'un sang veineux, qui en apportait les matériaux; il arrive alors assez fréquemment que ce sang dépose une matière grasse dans le tissu de l'organe, et celui-ci passe alors, comme on le dit, à l'état gras.

Le séjour prolongé de la bile dans la vésicule, et quelquefois dans les canaux biliaires, est la cause de la formation de petits calculs à plusieurs faces, d'un brun plus ou moins mêlé de jaune, qu'on trouve assez souvent dans ces parties; ces calculs comme nous l'avons vu, ne sont que des dépôts de cholestérine, de même que la plupart des calculs urinaires ne sont que des dépôts d'urée ou d'acide urique combiné avec la chaux et l'ammoniaque. Ces deux principes sont précipités des fluides dans lesquels ils se trouvent en suspension, lorsque ces fluides, par une prolongation de séjour dans les voies qu'ils ont à parcourir et notamment dans les vessies où ils s'amassent, perdent la proportion de leur élément aqueux qui était nécessaire pour tenir en dissolution la totalité de leurs élémens solides; l'urée et la cholestérine étant les moins solubles de ces élémens, ce sont nécessairement eux qui se précipitent alors les premiers.

La bile se montre évidemment altérée dans la fièvre jaune, et cette observation a même porté quelques auteurs à penser que la maladie qui a reçu ce nom est occasionée par une inflammation du foie, en vertu de laquelle le liquide sécrété par cet organe, se trouverait dans un état pathologique, serait absorbé, et se répandrait dans toutes les parties de l'organisme où il exercerait une action

délétère. Il est certain que les sujets atteints de la fièvre jaune offrent sur toute la surface de leur corps, et même dans la profondeur de leurs tissus, la coloration que peut donner la matière colorante de la bile.

Au reste il faut avouer que le peu que nous savons sur les altérations de la bile dans les maladies se rapporte uniquement à des changemens de consistance, de viscosité, et de couleur, mais que nous n'avons pas encore sondé par l'analyse chimique la nature de ces altérations. Espérons que la direction qui est donnée maintenant à la physiologie aura un effet avantageux sur les recherches de chimie organique.

Différences dans la série animale. Pour nous faire une juste idée des modifications que présente la bile selon les divers organismes qui composent la série animale, il faudrait tenir compte de l'influence que la nature des alimens peut avoir sur ces modifications, et comparer entre eux des animaux qui se nourrissent du même genre de substances. Il faudrait en outre que les analyses fussent faites par la même main, et toujours par les mêmes procédés; car il est bien certain, non-seulement que chaque chimiste voit d'une manière qui lui est particulière, mais encore que la différence des procédés amène aussi de la différence dans les résultats. Jusqu'à présent nous

devons le dire, les conditions que j'indique n'ont pas été remplies : on s'est borné à analyser la bile chez un petit nombre d'animaux, et l'on a choisi ceux-ci au hasard, sans consulter la similitude ou les différences de leurs circonstances hygiéniques, de leur âge, et de leur sexe; et aussi ne pouvons-nous pas établir de parallèle entre eux sous le point de vue dont il est question ; nous le pouvons d'autant moins que le peu de matériaux que nous possédons pour cela nous vient de différentes mains et, par conséquent, de plusieurs procédés chimiques.

Les *mammifères* dont on a analysé la bile comparativement avec celle de l'homme, sont : le bœuf, le mouton, le porc, le chien, et le chat. La bile humaine contiendrait de l'albumine et point de picromel, selon M. Thénard; en échange ce chimiste y trouve plus de matière résineuse verte que dans celle du bœuf. Celle-ci, dont l'analyse nous a servi à vous donner le tableau des élémens du produit de la sécrétion hépatique, nous a présenté 69 parties de picromel, et seulement 15 de résine verte.

Les chimistes prétendent que la bile du chien et celle du chat ne diffèrent pas de celle du bœuf; mais il est permis de douter de l'exactitude de leurs observations à cet égard. M. Chevreul a analysé celle du porc, et y a reconnu quelques caractères particuliers.

C'est cette bile qui lui a fourni les moyens de distinguer dans la composition du picromel une matière amère, et une matière douce.

Nous devons à M. Vauquelin quelques détails sur la composition de la bile chez les *oiseaux*. Il y a trouvé de l'albumine, principe qu'il n'a pas rencontré chez les mammifères; du picromel, qui aurait selon lui des caractères un peu différens de ceux qu'il offre dans la classe supérieure. Ce chimiste n'a pu y découvrir de résine, non plus que de la soude libre; en sorte que si ces données étaient exactes, la bile des oiseaux aurait une autre composition que celle des animaux plus élevés; mais il est permis de croire que l'analyse de M. Vauquelin a fourni de pareils résultats, parce qu'elle date de 25 ans, c'est-à-dire d'une époque déjà ancienne pour la chimie, époque où nous ne possédions pas des procédés aussi parfaits qu'aujourd'hui. M. Thénard a trouvé dans cette bile du picromel très-amer, et peu sucré, et une très-petite quantité de résine et de soude, ce qui tend déjà à invalider l'analyse de son prédécesseur.

Dans les serpens à sonnette, la bile est d'un beau bleu.

Chez les *poissons*, la bile, selon M. Vauquelin, ne contiendrait ni matière résineuse, ni albumine, mais il s'y trouverait en échange une substance acide.

Il faut le dire, la plupart des recherches de cet

illustre savant sur le produit qui nous occupe me semblent à peu près inutiles, et je ne pense pas qu'elles soient susceptibles d'être employées dans la science; la faute n'en est pas à lui, comme vous le pensez bien, mais à l'imperfection des moyens d'analyse qu'on possédait quand il a fait ces recherches.

Nous savons qu'un grand nombre d'animaux inférieurs, notamment les *entomozoaires* et les *malacozoaires* ont un foie, et par conséquent aussi de la bile; mais nous ignorons totalement quels sont les caractères de ce fluide chez eux, et ce qui le distingue de celui des *ostéozoaires;* c'est là un sujet d'étude encore complétement neuf, et qui mérite bien l'attention des observateurs.

La seule chose intéressante qu'on ait remarquée jusqu'à ce jour dans les voies hépatiques des mollusques, c'est qu'il existe dans les canaux qui servent chez les bivalves à l'excrétion de la bile, des espèces de stylets ou mieux de cylindres crystallins, obtus à leurs deux extrémités, et composés d'une matière gélatineuse parfaitement homogène; ces corps sont bien évidemment des produits de l'organisme et ne lui appartiennent décidement pas à d'autre titre. Mais quel est leur destination? c'est ce qu'il est impossible de dire. On a supposé qu'ils servaient à la digestion, en stimulant, ou irritant les canaux biliaires, un peu comme le font les

alimens introduits dans la cavité buccale par rapport aux canaux salivaires ; je serais porté à croire que ce sont des espèces de calculs. Je ne prononcerai pas néanmoins sur la valeur de ces hypothèses. En tout cas, c'est là un sujet de recherches bien digne de l'intérêt et de l'attention des personnes qui sont à portée d'étudier les animaux en question sur le bord de la mer, et à toutes les époques de l'année.

Nous avons vu que l'on trouve encore un organe hépatique dans les oursins, dans les astéries et peut-être même dans plusieurs animaux de la classe des *zoophytaires*, tels que les pennatules ; mais je n'ai jamais eu l'occasion d'en observer le produit ; ce que je sais, c'est qu'il conserve la coloration accoutumée qui est toujours d'un jaune plus ou moins foncé.

12° *De l'urine.*

Après avoir épuisé ce que j'avais à vous dire sur le compte de la bile, je passe à l'histoire de l'urine, autre produit qui présente, ainsi que je vous l'ai déjà fait remarquer, une analogie frappante avec le précédent, tant sous le rapport de la disposition anatomique de l'appareil dont il provient, et de celle de ses voies d'excrétion, que parce que pouvant, en vertu de cette disposition ellemême, être aussi conservé dans ces voies ; mais sur-

tout dans une poche destinée à cela, pendant un temps plus ou moins long, il y dépose parfois, comme le fluide hépatique, quelqu'un de ses élémens, qui forme alors les concrétions connues sous le nom de calculs urinaires.

La présence de ces calculs constitue une des maladies les plus graves de l'appareil qui en est le siége, et comme ici la situation de la poche de dépôt est telle qu'il y a possibilité de pénétrer jusque dans cette poche, pour aller chercher ces espèces de corps étrangers, leur extraction a été tentée, et est devenue l'une des opérations les plus intéressantes de la thérapeutique chirurgicale. Mais jusqu'à ces derniers temps cette opération était aussi l'une des plus dangereuses à cause des plaies qu'on était obligé de pratiquer pour atteindre l'intérieur de la vessie. Aujourd'hui ces opérations sanglantes sont remplacées par des procédés nouveaux, qui consistent à porter dans cette poche, par son canal excréteur lui-même, et sans léser aucune partie, des instrumens propres à briser les calculs, et a les réduire en une poussière susceptible d'être entraînée au dehors avec l'urine, ou avec des fluides qu'on introduit artificiellement. Toutefois il est permis d'espérer davantage, et l'étude de l'urine nous conduira peut-être, soit à pouvoir agir sur elle, pour prévenir la séparation de ceux de ses élémens qui forment

les calculs, soit à obtenir la dissolution de ces concrétions elles-mêmes une fois formées, sinon dans tous les cas, du moins dans un certain nombre d'entr'eux. Cette considération suffirait seule pour nous intéresser vivement à l'étude du fluide qui doit nous occuper en ce moment.

L'urine est un produit plus ou moins liquide, de dépuration, que sécrètent les reins, et qui est porté par le canal excréteur de ces organes, soit dans une vessie de dépôt, d'où il ne tarde pas à être rejeté au dehors, et où il est déjà véritablement à la surface de l'organisme, puisque cette vessie est une portion rentrée des tégumens, soit dans un cloaque, où se rendent également les matières fécales et le produit de la génération, cloaque qui n'est autre que l'extrémité postérieure de l'intestin auquel viennent s'aboucher les conduits urinaires et génitaux. Ce produit a été de tout temps le sujet d'un grand nombre d'observations tant chimiques que physiologiques.

Il a également beaucoup occupé les séméiologistes, et vous n'ignorez pas que les faits signalés à son sujet par ces derniers, ont donné naissance à l'art de la divination des maladies par le moyen des urines, art qui a joui d'une grande réputation pendant un certain temps, et dont vous concevez bien le ridicule et l'absurdité, pour la majorité des cas pathologiques; je ne dis pas pour tous, car

il est quelques affections qui impriment réellement au fluide dont il s'agit un caractère particulier, et propre à les faire reconnaître.

Quant à l'origine de ce fluide, nous avons dit que c'étaient les reins qui le sécrétaient. Dans ces derniers temps, quelques faits ont porté à croire que le foie pouvait servir de vicaire à ces organes. Je conçois cela comme je conçois aussi que l'enveloppe cutanée puisse les suppléer momentanément dans leur fonction de dépuration. Mais il n'est pas possible qu'un autre parenchyme que celui des reins puisse sécréter un fluide parfaitement semblable à l'urine, ni même les substances qui ne se trouvent que dans cette dernière. MM. Prévôt et Dumas ont, à la vérité, trouvé de l'urée dans le sang, mais c'était après avoir placé l'animal dans une condition anormale, en liant les uretères, et par conséquent en empêchant l'urine d'être rejetée au dehors.

Les usages de l'urine ne sont pas à beaucoup près aussi évidens que ceux des produits glanduleux que nous avons étudiés précédemment. Ces produits étaient employés spécialement à une fonction de l'organisme ; par exemple la salive, la bile, l'étaient à la digestion. Ici nous ne voyons rien de semblable ; nous trouvons, au contraire, que l'urine doit sortir de l'économie aussitôt après sa sécrétion, et qu'elle n'y saurait être conservée

sans de graves inconvéniens. Vous connaissez, sans doute, tous les accidens qui suivent la résorption de ce liquide, et son contact avec nos tissus, lorsqu'une plaie vient lui donner accès dans leur intérieur. Les conséquences si souvent mortelles du séjour de l'urine dans l'organisme, la connaissance de ses caractères chimiques, nous conduisent à la regarder comme destinée à purger celui-ci de toutes les matières putrescibles et trop azotées qui s'y trouvent. La sécrétion ordinaire serait en conséquence une fonction de dépuration, et son produit n'aurait aucun emploi au profit de l'individu. Nous retrouverons plus tard dans le sperme un autre produit sans usage pour les fonctions de l'individu, mais qui en échange servira à l'espèce, en fournissant le premier moyen de nutrition du jeune sujet.

TRENTE-TROISIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Suite de l'histoire de l'urine. — *Ses caractères physiques*, *microscopiques*, *organoleptiques* ; — *Ses caractères chimiques :* travaux nombreux dont ce produit a été l'objet, dès le temps où la chimie n'était que de l'alchimie ; imperfection de tous ces travaux, et cause de cette imperfection. — Caractère d'acidité qu'offre l'urine. — Divergence des chimistes sur la nature de l'acide qui lui donne ce caractère. — Résultats des principales analyses qui nous ont été données de l'urine, et examen des élémens qui ont été reconnus dans ce liquide. — *Différences :* variations nombreuses que présente l'urine sous le rapport de sa quantité, et de ses divers caractères. — Ses *différences selon les parties* : il faut distinguer l'urine rénale, de l'urine cystique, et en admettre probablement une troisième espèce, qui est l'urine des uretères. — *Différences selon les âges*, *les sexes*, *les tempéramens*, *les circonstances hygiéniques et les maladies :* du diabétès, de l'urine des goutteux, etc.

Messieurs,

Après avoir dit quelques mots de la source et des usages de l'urine, nous avons à parler des caractères qui lui sont propres. Nous éprouvons à ce sujet un grand embarras, à cause des variations sans nombre dont ces caractères sont susceptibles. Il n'est aucun fluide qui change autant que celui qui nous occupe, sous le rapport de la quantité, de la densité, de la couleur, des propriétés acides et alcalines, enfin sous celui du nombre et des proportions de ses élémens; d'où suit que nous pouvons encore moins compter sur ce que les chimistes ont dit de l'urine que sur ce qu'ils nous ont appris de la composition de la bile. Pour bien apprécier l'état naturel de l'urine, il faudrait la recueillir immédiatement à à sa sortie des reins, car quand on la prend telle qu'elle sort de la vessie, on ne la voit que plus ou moins altérée par son mélange avec la sueur abondante, et avec la mucosité qu'exhale cette vessie, et au moyen desquelles celle-ci se garantit de l'action irritante du produit de la sécrétion ré-

nale, d'une part, en diminuant sa concentration, de l'autre, en rendant son contact avec la muqueuse vésicale moins immédiat.

Caractères physiques. L'urine est quelquefois tout-à-fait aqueuse, d'autres fois elle présente un peu de viscosité. Prenez, par exemple, l'urine d'un cheval qui se repose tranquillement dans son écurie; elle sera parfaitement liquide : mais si vous fatiguez ce cheval, et que vous l'excitiez par la course à la transpiration, vous trouverez que son urine est visqueuse, et cela même quelquefois au point qu'elle sort avec assez de difficulté. Il peut résulter de là une maladie particulière à l'animal dont je parle; lorsqu'on a forcé un cheval à la course, l'urine ne pouvant pas être rejetée, donne lieu à des lésions plus ou moins graves de la vessie. Il y a des espèces animales chez lesquelles ce liquide est si peu liquide, qu'à peine en contact avec l'air il se dessèche et se trouve converti en une matière crétacée; c'est ce qui a lieu pour l'urine des oiseaux, mais surtout pour celle des serpens et des lézards, et en général pour celle des ovipares aériens; vous trouverez leur urine sous l'apparence de morceaux de craie. On a cherché à évaluer les limites de variation de la pesanteur spécifique de l'urine, et l'on a obtenu pour résultat 0,005 pour le minimum et 0,033 pour le maximum, différence énorme qui ne vous donne

cependant qu'une idée approximative de ces variations, car je suis persuadé qu'on les aurait trouvées bien plus considérables encore, si l'on eût fait le calcul d'après tous les faits que possède déjà la science. La couleur de ce liquide est tantôt nulle (on dit alors que l'urine est nerveuse), tantôt et le plus ordinairement citrine plus ou moins foncée, tantôt orangée.

Caractères microscopiques. Examinée avec le secours du microscope, et il faut prendre pour cela celle de la nuit qui a été un peu conservée, et qui n'est ni trop aqueuse ni trop concentrée, l'urine se présente comme un liquide limpide, dans lequel nage une matière que je suppose gélatineuse, qui peut-être est muqueuse, mais qui, en tout cas, forme une assez grande quantité de petits corps semblables à des globules bien circonscrits et assez analogues aux globules du sang. Il se pourrait bien que ces corpuscules d'apparence gélatineuse ne fussent que du mucus de la vessie; pour certifier qu'ils appartiennent à l'urine, il aurait fallu que j'observasse celle-ci telle qu'elle est à sa sortie des uretères, et c'est ce que je n'ai pas pu faire.

On aperçoit encore dans ce liquide, au moyen du microscope, des cristaux extrêmemnt petits, qui ne sont autres que des particules d'acide urique, dont la réunion formera des calculs que nous

savons être malheureusement très-communs dans la vessie de l'homme.

Caractères organoleptiques. L'urine exhale une odeur particulière, qui est plutôt agréable que désagréable, chez les personnes qui jouissent d'une bonne santé. Pour apprécier ces caractères, il faut prendre l'urine d'un sujet bien portant, au moment où elle est excrétée, car si vous attendez que ce fluide ait été exposé pendant quelque temps à l'air, vous lui trouverez une odeur toute différente, parce que dans ce cas il y a déjà un commencement de décomposition, qui a produit de l'ammoniaque et du carbonate d'ammoniaque. Ce que nous nommons l'odeur urinaire tient à la formation de ces dernières substances, et n'est point la véritable odeur de l'urine saine. La saveur de ce liquide, au moment où il est rejeté par une personne bien portante, est salée et assez désagréable.

Caractères chimiques. Les chimistes se sont beaucoup occupés de l'urine, ils l'ont beaucoup plus étudiée que la bile, parce qu'elle est plus aisée à obtenir que celle-ci. A une époque où la chimie n'était que de l'alchimie, et que, poursuivant la recherche chimérique d'un remède universel, on faisait passer tous nos fluides à l'épreuve des creusets, on fit par hasard la découverte du phosphore, et ce fut dans l'urine qu'on trouva d'abord cette substance, qui y existait à l'état de

phosphate d'ammoniaque. Vous voyez donc, messieurs, qu'il y a bien long-temps que le produit qui nous occupe est soumis aux expériences des chimistes. Mais quoique les travaux dont il a été l'objet aient fourni plusieurs résultats vraiment importans, nous ne pouvons pas dire que nous puissions en tirer une juste idée des caractères chimiques de ce produit. Il faudrait pour cela, comme j'en ai dit un mot précédemment, qu'on pût avoir l'urine dans son état de pureté et d'intégrité; or, c'est ce que ne nous permet pas son mélange inévitable avec le mucus et avec la sueur de la vessie, non plus que son extrême tendance à la décomposition, tendance qui est telle, je le répète, que celle-ci commence dès que le liquide est en contact avec l'air. La première influence que nous remarquions dela part de celui-ci sur l'urine, c'est que dès que ce produit est arrivé au dehors. il devient acide, et présente ainsi une propriété qui ne se retrouve chez aucun fluide animal, car tous les liquides animaux sont alcalins, de même que tous les liquides végétaux sont acides. L'urine seule parmi nos fluides se montre à sa sortie du corps avec ce dernier caractère. Elle rougit la teinture de tournesol. Mais à quel acide doit-elle de se comporter de la sorte? Un débat s'est élevé entre les chimistes sur cette question. M. Berzélius prétend que c'est à l'acide lactique que l'urine doit

son acidité. M. Vauquelin l'attribue à l'acide phosphorique, et M. Thénard à l'acide acétique. Celui de tous les acides signalés dans l'urine, qui paraît lui appartenir le plus réellement est l'acide urique, car il se précipite quelquefois de ce liquide, même dans l'intérieur des reins : bien qu'il paraisse résulter d'une décomposition de l'urée, on pourrait cependant, ce me semble, regarder son existence dans le produit en question comme plus normale que celle de tout autre. Au reste, les résultats qu'ont obtenus de l'analyse de ce produit les personnes qui nous ont donné les travaux les plus avancés sur ce sujet, ces résultats vont vous fournir, par leur divergence, une idée de l'imperfection des moyens employés jusqu'à ce jour pour parvenir à la connaissance de la véritable composition du fluide urinaire. M. Chevreul a cherché avec un soin dont personne n'avait encore donné l'exemple, à réunir dans ses procédés d'analyse toutes les précautions qu'il a jugées les plus propres à prévenir une réaction trop considérable et partant des changemens dans les combinaisons des principes élémentaires de l'urine. Abandonnée à elle-même et au contact de l'air, l'urine se putréfie avec la plus grande facilité, et il se produit par la décomposition de l'urée et du mucus, de l'ammoniaque, de l'acide acétique, de l'acide carbonique, et comme l'ammoniaque est en beaucoup

trop grande quantité pour saturer les acides formés, il en résulte que les acides acétique et phosphorique sont aussi neutralisés. Le phosphate de chaux et le mucus se précipitent, ainsi que l'acide urique, alors à l'état d'urate, et il se forme des cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien.

Par l'action de la chaleur, l'urine se concentre, et éprouve tous les changemens dont il vient d'être parlé avec encore plus de rapidité.

Enfin, par les procédés analytiques les plus perfectionnés, l'urine est composée, suivant Fourcroy et Vauquelin, en trente substances différentes, dont onze varient toujours : M. Berzélius n'en admet que dix-sept en tout. Mais avant d'énumérer ces substances, voyons un peu par quel procédé elles ont été obtenues; car c'est chose importante en pareille matière.

En traitant de l'urine humaine de la nuit évaporée à la température ordinaire dans le vide sèché à l'aide de l'acide sulfurique, en la traitant, dis-je, par l'alcohol et ensuite par l'eau, on obtient (*a*) une solution alcoholique, (*b*) une solution aqueuse, (*c*) un résidu insoluble dans l'alcohol et dans l'eau.

Dans la première des solutions on trouve les matières suivantes :

Urée,
Matière résineuse,
Hydrochlorate d'ammoniaque,
Chlorure de sodium,
Acides lactique, acétique ou phosphorique,
Lactate d'ammoniaque,
Matière organique,

La seconde renferme :

Du phosphate de soude,
Du phosphate d'ammoniaque,
Du phosphate de soude et d'ammoniaque,
Du sulfate de soude,
Une matière animale unie à l'acide lactique,

Enfin dans la troisième ou dans le résidu il y a :

De l'acide urique,
Du phosphate de chaux,
Du phosphate de magnésie,
Du mucus,
De la silice,
Du phtorure de calcium,
Et en outre de l'acide carbonique et du soufre.

Quant aux proportions dans lesquelles ces

nombreuses substances se trouvent dans l'urine, voici celles que nous a données M. Berzélius.

Eau.	933,00
Urée . . . . , ...	30,10
Acide urique.	1,00
Mucus	0,32
Acide lactique libre.	17,14
Lactate d'ammoniaque. . . .	
Matière animale soluble dans l'alcool.	
Matière animale insoluble . . .	
Urée inséparable.	
Phosphate d'ammoniaque . . .	1,65
Hydrochlorate d'ammoniaque. .	1,50
Phosphate de chaux magnésien .	1,00
Sulfate de potasse.	3,81
Sulfate de soude.	3,16
Phosphate de soude.	2,94
Chlorure de sodium.	4,45
Silice.	0,03
Phtorure de calcium	destraces
	100,00

Suivant MM. Fourcroy et Vauquelin, il peut encore se trouver dans l'urine les matières suivantes :

Acide phosphorique,
Acide benzoïque,
Acide acétique,
Hydrochlorate de potasse,
Phosphate triple de soude et d'ammoniaque,
Phosphate triple de magnésie et d'ammoniaque,
Urate d'ammoniaque,
Benzoate d'ammoniaque,
Carbonate d'ammoniaque,
Matière colorante,
Matière odorante,
Albumine,
Gélatine.

D'après un autre chimiste français, Proust, l'urine contiendrait :

Du soufre,
Une matière résineuse colorante et odorante,
Une substance noire particulière,
De l'acide carbonique,
Du sous carbonate de chaux,
Du sulfate de chaux,

Le même chimiste signale aussi dans ce produit la présence de l'acide carbonique, que

M. Chevreul a reconnu également, et qu'il paraît être très-facile d'y démontrer.

Enfin, suivant le chimiste anglais M. Prout, l'urine renfermerait encore un acide particulier; qu'il a nommé acide rosacique, ce qui a été confirmé par Vauquelin. C'est à cet acide qu'est dû principalement ce sédiment d'un rose vif qui se remarque souvent sur les parois des vases dans lesquels on conserve l'urine, et que M. Vauquelin a considéré comme le résultat d'une réaction des élémens de ce produit les uns sur les autres.

Revenons sur quelques-uns de ces élémens.

Nous avons déjà eu l'occasion de vous annoncer combien la quantité d'eau est variable dans l'urine de la même personne ou du même animal, et à plus forte raison, dans les différentes espèces, suivant différentes circonstances que nous analyserons plus tard.

Quant à l'urée, c'est un principe immédiat particulier à l'urine, et le plus azoté de tous ceux que fournisse la chimie animale. L'urée se décompose avec la plus grande facilité, et c'est surtout à elle que l'urine doit de se putréfier avec tant de rapidité. La décomposition de ce principe donne lieu à la formation de l'ammoniaque, alcali qui n'existe pas naturellement dans l'urine, et qui se combinant avec l'acide libre de celle-ci, forme avec lui les sels ammoniacaux dont nous avons parlé pré-

cédemment. La facilité avec laquelle l'urée se décompose tient à ce que ses élémens ne sont pas saturés les uns par les autres, et à ce que l'azote en particulier s'y trouve en excès ; il y entre en effet pour 43 parties sur 100, tandis qu'on n'y trouve que 26 parties d'oxigène, 19 de carbone, et 10 d'hydrogène. Vous voyez donc que cette substance a déjà, en cela, un caractère bien tranché ; elle possède encore quelques autres propriétés, comme par exemple celle de cristalliser.

Nous n'avons malheureusement pas de détails suffisans sur le compte de la matière résineuse dont Proust admet l'existence dans l'urine, et à laquelle il attribue la couleur et l'odeur de ce produit fluide. C'est sans doute la même chose que la matière odorante et colorante de Fourcroy et Vauquelin, qui paraît n'être elle-même que la matière colorante de la bile.

L'acide urique, qui n'est sans doute qu'une transformation de l'urée, est admis par tous les chimistes ; c'est à lui, ou du moins en partie, qu'est due la propriété acide de l'urine.

Quant à l'autre acide libre, auquel on attribue la plus grande partie de cette propriété, les chimistes ne sont pas d'accord ; Fourcroy et Vauquelin veulent que ce soit de l'acide phosphorique, ce que le dernier a encore soutenu dans ces derniers temps. M. Thénard admet que

c'est de l'acide acétique, et M. Berzélius le regarde comme de l'acide lactique.

Fourcroy et Vauquelin ont aussi admis de l'acide benzoïque, mais dans quelques cas seulement, comme nous le verrons, en traitant des différences.

L'acide rosacique, reconnu par Proust et par Vauquelin, paraît aussi être le résultat de quelques circonstances accidentelles.

Enfin les acides hydrochlorique, et sulfurique, entrent dans la composition de l'urine, mais en combinaison avec des alcalis, c'est-à-dire à l'état de sel.

Le mucus est indubitablement une substance étrangère à la composition réelle de l'urine, et provenant de la surface de la vessie.

Peut-être faut-il lui rapporter l'albumine et la gélatine, que Fourcroy a admises dans la composition de l'urine, et qui peuvent aussi n'être rien autre chose que les matières animales, l'une soluble, l'autre insoluble dans l'alcool, dont a parlé M. Berzélius.

La potasse, la soude, la chaux, la magnésie, la silice et même, suivant M. Berzélius, le phtore et le chlore, le soufre, d'après Proust, se trouvent aussi dans l'urine, mais peut-être dans des circonstances particulières, et seulement à des états de combinaison, dont le nombre paraît extrême-

ment variable, comme le prouve malheureusement trop souvent l'analyse des calculs vésicaux.

Tout cela nous fait déjà prévoir combien l'urine peut offrir de différences, suivant un grand nombre de circonstances qu'il est souvent fort difficile de préciser, mais dont nous allons cependant essayer l'analyse.

Différences. L'urine offre des variations quant à sa quantité. On voit des circonstances pathologiques dans lesquelles sa sécrétion est complétement suspendue. Remarquez bien que je parle ici de sa sécrétion et non de son excrétion, et qu'il ne s'agit pas des rétentions de ce fluide dans ses canaux ou dans ses réservoirs, par suite des obstacles mécaniques ou autres qui peuvent s'opposer à sa sortie. La suppression plus ou moins complète de la sécrétion urinaire peut être la conséquence d'un état inflammatoire des reins. On remarque en général une diminution notable dans la quantité de l'urine toutes les fois que la peau et les autres parties du tégument exhalent beaucoup de sueur, toutes les fois qu'il y a dans l'économie un flux morbide un peu considérable, et, plus que jamais, dans les cas d'hydropisie locale ou générale ; on observe d'autres fois une augmentation dans la quantité du produit en question ; c'est ce qui a lieu dans la maladie connue sous le nom de diabète, dont nous aurons à vous parler sous peu de momens, maladie qui

peut durer pendant plusieurs années ; et de même que nous venons de voir la sécrétion urinaire diminuer quand les autres augmentent, nous voyons celles-ci se supprimer à leur tour, plus ou moins complétement, lorsque la première vient à s'accroître ; il arrive même que cet accroissement est souvent la conséquence d'une diminution des autres flux de l'économie ; car il y a un rapport tel entre les diverses sécrétions de nos organismes, qu'elles semblent se compenser mutuellement, et que dès que l'une d'elles diminue ou se supprime, les autres la suppléent aussitôt en redoublant d'activité.

Les variations de l'urine peuvent aussi se montrer dans ses propriétés physiques, organoleptiques et chimiques. Si nous portons nos regards sur les premières, nous trouvons d'abord que la couleur de ce produit change beaucoup : il est quelquefois parfaitement limpide et incolore, comme on le voit surtout dans certaines névroses (1), notamment dans l'hystérie. Le plus ordinairement ce fluide est d'un jaune citron ; dans beaucoup de cas il se montre d'une couleur orangée, plus ou moins intense et qui va souvent jusqu'au rouge ; il n'est pas rare de lui trouver une nuance rosée qui est due à la présence de l'acide rosacique.

(1) C'est ce qui a fait appeler cette urine *urine nerveuse*.

Il peut encore offrir une couleur de safran qu'il doit à la matière colorante de la bile, comme l'a démontré M. Chevreul; enfin il lui arrive parfois d'être d'un brun foncé ou même tout-à-fait noir, phénomène dont on n'a pas encore trouvé, ce me semble, l'explication; à moins qu'on ne veuille l'attribuer à la présence de la substance noire dont a parlé Proust. La densité de l'urine est aussi très-variable; elle sera d'autant plus grande que ce liquide aura été conservé plus long-temps dans la vessie, elle le sera très-peu lorsque la transpiration sera abondante. Nous verrons aussi que cette propriété diffère beaucoup selon les espèces animales. L'odeur de l'urine présente également des variations notables; on sait très-bien qu'il est des circonstances hygiéniques qui changent tout-à-fait ce caractère chez elle. La térébenthine, les asperges sont dans ce cas, l'une lui donne une odeur de violette très-agréable, tandis que ces dernières la rendent extrêmement fétide.

Nous trouvons encore des différences dans les propriétés chimiques de ce produit. Ces différences sont très-grandes, mais en même temps très-difficiles à étudier. Elles ont rapport à la quantité de la partie aqueuse de l'urine, à la proportion de son acide libre, etc., etc.

Étudions maintenant les variations de ce fluide

d'après la méthode que nous avons suivie jusqu'à présent.

Différences selon les parties. Il est évident que l'urine qui sort immédiatement de la substance mamelonée des reins, et qui est versée par les calices de chaque rénule dans le bassinet ou entonnoir, dans lequel ces derniers viennent se réunir, il est, dis-je, évident que cette urine, s'il nous était possible de l'observer dans cet endroit, se montrerait à nous avec des propriétés différentes, jusqu'à un certain point, de celles de l'urine que nous recueillons dans la vessie; et en effet, l'urine que l'on obtient en pressant les mamelons des rénules sur un animal encore vivant, est beaucoup plus épaisse que celle qui est observée dans la vessie; à plus forte raison trouverait-on des différences entre ces urines si l'on pouvait les comparer chimiquement, comme il serait assez important de l'essayer. La raison de cette différence est bien simple, et la voici : le produit en question, par cela même qu'il constitue un produit, n'appartient plus à l'organisme, et n'est plus qu'une matière morte; par conséquent les élémens dont il se compose, surtout s'il en est quelques-uns d'éminemment peu fixes, tendent, dès le moment de sa formation, à satisfaire leurs affinités les plus naturelles, et commencent à réagir les uns sur les autres; or, n'est-il pas évident que cette

réaction sera d'autant plus avancée qu'on s'éloignera davantage de l'instant où l'urine est sécrétée, et ne s'ensuivra-t-il pas que les caractères de ce liquide seront d'autant plus changés qu'il se trouvera plus loin de sa source? J'admets encore une autre cause de différences entre l'urine des reins et celle de la vessie, je veux parler de cette espèce de sueur qu'exhale, comme je vous l'ai dit, la membrane interne ou muqueuse de cette poche, sueur qui est à mes yeux la cause des qualités aqueuses et de l'abondance de l'urine cystique (1). Si nos procédés étaient assez parfaits pour bien mettre au jour tous les caractères de l'urine, je suis persuadé que nous trouverions trois espèces bien distinctes de ce liquide; l'une serait celle qui sort du parenchyme sécréteur; la seconde serait l'urine prise dans le canal d'excrétion, et qui est déjà modifiée par la réaction de ses élémens, mais seulement par cette réaction; la troisième serait celle de la vessie, altérée, non-seulement par les réactions dont je viens de parler, mais encore par son mélange avec la perspiration péritonéale (peut-être par une action d'endosmose), ainsi qu'a-

(1) Je pense même que, dans beaucoup de cas où la sécrétion urinaire paraît presque supprimée, il n'y a réellement que l'exhalation vésicale qui le soit (j'excepte seulement de cela le cas d'inflammation des reins). Et si, néanmoins, la vessie ne se dissout pas, cela ne peut-il pas s'expliquer par l'absence de toute action endosmique?

vec la sueur et avec le mucus qu'exhale ce réservoir. Parmi les résultats de l'action chimique qui se passe dans le produit de la sécrétion rénale, je vous citerai, comme l'un des plus importans, la formation de l'ammoniaque, qui résulte de la décomposition de l'urée, et peut-être de celle du mucus vésical.

Différences selon les âges. L'urine n'est pas la même à toutes les époques de la vie; c'est une chose connue, et que l'on conçoit parfaitement; mais nous devinons, plutôt que nous ne voyons d'une manière claire, en quoi consistent les différences qu'amène l'âge dans ce fluide. Il y en a néanmoins, sans aucun doute, bien qu'on ne les connaisse pas d'une manière précise, entre l'urine du jeune sujet et celle de l'adulte, sous le rapport de la quantité de l'eau, de l'acide urique, et de l'urée. Nous savons aussi, d'après le dire d'un observateur suédois, de Schéele, que l'acide benzoïque existe à l'état libre dans l'urine des enfans. J'ignore si ce fait a été confirmé par d'autres chimistes.

Différences selon les sexes. Il est très-vraisemblable que l'urine diffère aussi selon les sexes. Celle de la femme qui porte bien les caractères de son sexe est sensiblement plus aqueuse que celle de l'homme; celle-ci paraît être, en échange, plus chargée des principes salins, et des sub-

stances solides qui entrent dans la composition de ce produit.

Différences selon les températures. L'urine des sujets lymphatiques, dont les tissus sont très-abreuvés de sucs séreux, sera plus aqueuse que celle d'un sujet bilieux; celle de ce dernier contiendra de la matière colorante de la bile. Mais ces différences ne sont que probables, aucun chimiste n'ayant entrepris de comparaison directe pour les démontrer.

Je ne sache pas non plus qu'aucune observation ait été faite à l'égard des *différences que peut offrir l'urine selon les races.*

Différences selon les circonstances hygiéniques. Nous savons d'une manière bien positive que certaines substances alimentaires ont la propriété de modifier l'urine sous le rapport de son odeur, de sa saveur, de sa quantité et des proportions de ses élémens. C'est par cette notion qu'on a été conduit à proposer des régimes diététiques particuliers contre la goutte, les affections calculeuses et les diabètes, régimes qui ont donné des résultats assez satisfaisans.

La considération des rapports qui existent entre l'état de l'urine et de l'alimentation a d'abord porté les physiologistes à distinguer trois espèces de ce liquide, qu'on a désignées sous les

noms d'urine de la boisson, d'urine du chyle ou de la digestion, et d'urine du sang.

L'urine de la boisson est celle qui est rendue presqu'aussitôt après qu'on a bu en quantité un peu considérable. Certaines liqueurs en font rendre plus que d'autres; telles sont le vin blanc, quelques tisanes, et notamment les décoctions de racines de chiendent, de pariétaire, et de graine de lin, le thé, etc.

L'urine du chyle ou de la digestion est celle qu'on excrète peu de temps après que la digestion est faite; elle diffère notablement de la précédente, sous le rapport de la quantité, de la densité, de la couleur, de l'odeur, et probablement aussi quant à la proportion, et peut-être même au nombre des substances qu'elle contient. Malheureusement nous n'avons aucune observation directe qui convertisse la probabilité de ces différences en certitude, les chimistes n'ayant eu presque aucun intérêt à les constater, et les physiologistes n'ayant pas fait sentir à ceux-ci, par leurs demandes, combien ces recherches devaient être utiles à la physiologie, et par suite à la médecine.

L'urine du sang ou celle qui est rendue après le sommeil est plus chargée que les précédentes; les caractères de l'urine sont portés chez elle à un

plus haut degré, elle les réunit tous. Les raisons de cette différence sont : 1° que dans le lit, la peau perspirant davantage, au contraire de ce qui a lieu dans le moment de la digestion, la sueur vésicale est moins abondante ; 2° que la conservation plus prolongée du fluide fourni par les reins ajoute à sa concentration.

Vous venez de voir que l'époque de la digestion donne lieu à des changemens dans l'état de l'urine, comme les pathologistes et les seméiologistes le savent depuis long-temps.

Le milieu ambiant exerce sur ce fluide une action du même genre. Allez dans les lieux où la peau est excitée à l'exhalation de la sueur par une atmosphère chaude et sèche, qui par cela même absorbe avidement tous les liquides avec lesquels elle est mise en contact, vous verrez que l'urine est peu abondante, peu aqueuse, et que ses élémens solides sont très-concentrés. Mais si vous allez dans certains pays, tels que l'Angleterre et la Hollande, où l'air est véritablement saturé d'humidité, vous trouverez que la peau, loin d'être excitée à l'exhalation de fluides aqueux, l'est au contraire à la fonction opposée, c'est-à-dire, à l'absorption, fonction par laquelle beaucoup d'eau venant à pénétrer dans l'organisme, l'urine devient plus abondante ; elle le deviendra surtout, lorsqu'à la cause dont je parle ici se joindra l'u-

sage des infusions de thé, de café, etc., qui agissent dans les pays chauds, au profit de la transpiration cutanée, mais dans les pays froids à celui de la transpiration des tégumens internes.

Il est à supposer, et c'est une chose qui mérite l'attention des observateurs, que la pression atmosphérique influe sur la proportion de la partie aqueuse de l'urine, et que cette proportion n'est pas la même sur les lieux élevés, notamment chez les habitans des Alpes, que chez les habitans des plaines et des vallées. Mais nous ne pouvons pas encore donner ceci pour autre chose que pour un fait conçu *à priori*; rien n'a été essayé jusqu'à ce jour pour en donner la preuve expérimentale.

Vous savez enfin qu'il est des substances employées par la thérapeutique qui agissent tout spécialement sur la sécrétion urinaire, et qui modifient quelques-unes des propriétés de son produit. Je vous rappellerai l'exemple de la rhubarbe : cette racine communique à l'urine une couleur particulière, qui provient de sa matière colorante, comme l'ont démontré des observations faites dans ces derniers temps. L'asperge et l'asparagine donnent à ce fluide, ainsi que chacun le sait, une odeur infecte, qu'on peut lui enlever en versant dans le vase qui la contient un peu de térébenthine, comme cela se pratique maintenant dans

un grand nombre de maisons. Cette dernière substance communique à l'urine l'odeur de la violette; elle la lui donne même quand on en fait usage intérieurement; mais je pense que c'est tout simplement en se mélangeant avec elle dans ses voies d'excrétion, et non point en modifiant l'action du parenchyme sécréteur. L'essence de térébenthine se répand dans tous nos tissus en vertu de sa volatilité, arrive dans le dépôt urinaire comme dans toute autre partie de l'organisme, et agit sur l'urine quelle contient comme elle agirait à l'extérieur dans un vase inerte. Je vous ai dit tout-à-l'heure que l'observation avait démontré des différences dans l'urine selon la nature des substances dont on faisait usage. Ces différences, qui ont fourni, comme je vous le disais également, une base pour le traitement de quelques maladies, sont surtout relatives au règne auquel appartiennent les alimens. M. Wollaston, qui a fait des recherches très-intéressantes pour connaître l'influence des nourritures plus ou moins azotées sur l'urine des oiseaux, a trouvé que ceux auxquels on donnait exclusivement une nourriture animale fournissaient une urine plus riche en acide urique que ceux auxquels on les donnait toutes deux; et que, lorsqu'on les alimentait uniquement de substances appartenant au règne végétal, cet acide disparais-

sait presque entièrement. Ainsi les excrémens d'une poule qui ne pouvait se nourrir que d'herbes ne contenaient que 0,02 d'acide urique ; ceux d'une autre poule vivant librement dans une basse-cour en contenaient déjà davantage. Chez un faisan nourri d'orge, il y en avait 14. Enfin l'urine d'un faucon qui ne mangeait que de la chair était presque entièrement formée d'acide urique, et celle d'un goëland brun, nourri de poissons, en était entièrement formée. MM. Chevreul et Magendie ont fait aussi des expériences à ce sujet, et les résultats qu'ils ont obtenus sont du même genre que ceux dont je viens de vous parler. En nourrissant un chien, par conséquent un animal carnassier, uniquement de matières non azotées, ces messieurs sont arrivés à rendre son urine alcaline, d'acide qu'elle aurait été avec le mode habituel de nourriture, et à en faire complétement disparaître l'acide urique, aussi bien que le phosphate calcaire. M. Magendie a aussi constaté que les calculs d'oxalate de chaux étaient plus fréquens chez les individus qui mangent beaucoup d'oseille que dans d'autres. Ces faits sont à la vérité en trop petit nombre pour être parfaitement concluans. Il vous est cependant facile de voir, d'après ce qui précède, que la nourriture peut exercer sur la

sécrétion urinaire une influence assez grande pour modifier la composition de son produit. Je passe à un autre ordre de différences.

Différences dans les maladies. En portant nos regards sur les maladies qui modifient la sécrétion de l'urine, nous trouvons d'abord l'affection fort grave et encore peu connue, qu'on désigne sous le nom de diabète. On ne sait encore à quel désordre organique rapporter cette affection, et jusqu'à ce jour ses résultats seuls la caractérisent à nos yeux. Or, ces résultats sont la production d'une quantité considérable d'urine.

On distingue deux espèces de diabètes ; le sucré et le non-sucré. Dans le premier, l'urine sécrétée par les reins est tellement abondante que si la maladie dure long-temps (et malheureusement ce n'est que trop fréquemment ce qui arrive), le malade tombe dans un état de marasme et d'étisie qui l'entraîne au tombeau, de la même manière que les sueurs excessives et tous les écoulemens morbides copieux, qui tendent, comme nous l'avons vu, à détruire l'organisme.

Un assez grand nombre de chimistes se sont occupés de l'analyse de l'urine des personnes affectées de diabète sucré, depuis Willis, qui le premier a parlé de la saveur sucrée de certaines urines, jusqu'à MM. Thénard et Dupuytren, qui en ont fait le sujet d'un travail spécial, et à

M. Chevreul, le dernier chimiste qui a publié une analyse de cette urine. Son principal caractère est d'offrir une quantité variable, mais assez grande, de sucre cristallisable, analogue à celui de raisin, et que M. Thénard a trouvé égalant jusqu'à la 30e partie de l'urine. Celle-ci est, du reste, très-limpide, d'une jaune léger, peu acide, avec une saveur légèrement sucrée et salée. Elle contient, de l'aveu de tous les chimistes, du chlorure de sodium, du phosphate de chaux, du phosphate de magnésie, du sulfate de potasse, du sulfate de chaux; mais suivant les uns, Nicolas et Thénard, elle ne renferme pas d'urée, ni d'acide urique; tandis que suivant M. Chevreul, dans un des cas qu'il a observés, il s'y trouverait évidemment de l'acide urique, et même de l'urée, dans l'autre: ce chimiste observe que, dans un autre cas, on ne pouvait démontrer la présence de l'urée dans l'urine rendue le soir après l'exercice du jour, tandis que cela était très-facile dans celle qui était rendue le matin après le repos. Thomas ajoute aux substances qu'il a reconnues dans l'urine des diabétiques, de l'albumine, que M. Thénard n'a aperçue que lorsque le malade eut été mis à la diète animale.

Ainsi, il paraît que l'urine des personnes affectées du diabète sucré offre un grand nombre de variations dans la quantité de sucre qui lui a valu son nom, ce qui empêche d'établir nette-

ment deux espèces de diabète d'après la présence ou l'absence de ce principe.

Quoi qu'il en soit, dans le diabète qui fournit une urine sans saveur sucrée, et qu'on a nommé à cause de cela diabète non sucré, le liquide présente une énorme quantité d'eau, et une fort petite proportion de substances solides ; il contient surtout moins d'urée que chez les personnes en santé ; on y trouve aussi un peu de sucre, quoique son goût ne décèle pas la présence de ce principe. Au reste, il faut convenir qu'on n'a pas encore suffisamment analysé l'urine des diabétiques, pour pouvoir se faire de ses caractères des idées parfaitement exactes. Aussi verrons-nous plus tard que le diabète n'est pas tellement en rapport avec la nourriture, que le régime animal le guérisse toujours, et qu'on ne puisse le guérir autrement qu'en l'employant.

Dans les maladies nerveuses, et en particulier dans celle qui a reçu le nom d'hystérie, et qu'on observe presqu'exclusivement chez les femmes, l'urine se montre très-aqueuse. M. Nysten, qui a étudié la composition de cette urine, dit que la proportion de la partie aqueuse tient ici le milieu entre celle de l'urine de la boisson et celle de la digestion, et qu'on trouve, en outre, une assez grande quantité d'urée. Mais cette donnée ne mérite qu'une demi-confiance parce qu'à l'époque où Nysten a fait

son travail, la science n'était peut-être pas assez avancée pour conduire sur ce sujet à des résultats un peu certains, et parce que cet auteur lui-même n'était peut-être pas assez fort pour faire une pareille analyse avec toutes les précautions qu'elle réclame.

On sait que dans les fièvres intermittentes l'urine présente un caractère tout particulier : elle est épaisse, et en même temps d'une couleur rouge-rosée, qui n'est pas tout-à-fait celle de l'urine des fièvres provoquées par les inflammations profondes de nos tissus. Ce qui donnerait lieu à la la couleur, ce serait, d'après les recherches de M. Chevreul, la présence de l'acide qu'on a désigné par l'épithète de rosacique, acide qui se trouverait alors combiné, selon le même chimiste, avec une certaine quantité d'acide urique, et avec une matière colorante. Mais l'acide rosacique paraît être produit dans l'intérieur même de la vessie, et non lors de la sécrétion de l'urine; il est vraisemblable que ce n'est qu'une modification de l'acide urique, car en traitant celui-ci d'une certaine manière par les acides sulfurique et nitrique, on donne naissance à l'acide rosacique, lequel semble, au reste, exister bien réellement dans le liquide en question, car MM. Vauquelin et Proust l'y ont également signalé.

La couleur rougeâtre assez intense de l'urine

excrétée dans les fièvres inflammatoires a été également attribuée à la présence de l'acide dont je viens de parler ; je ne puis encore que vous renvoyer à la réflexion que je faisais tout à l'heure sur la source de ce principe.

M. Orfila nous assure que les malades affectés de ce qu'on nomme des fièvres putrides, rendent une urine déjà décomposée, et qui contient de l'ammoniaque ; ce médecin s'est assuré qu'au moment même de son excrétion, cette urine verdissait fortement le sirop de violette : elle fournissait également moins d'urée que celle des personnes en santé, ce dont M. Orfila se rend compte par la présence de l'ammoniaque, qui avait nécessairement dû se former aux dépens d'une partie de ce principe azoté. Mais il est à peu près certain que l'urine éprouve ces altérations dans la vessie, et probablement aux dépens de l'urée, qui doit, par conséquent, être alors en moins grande abondance que dans l'état normal.

Il n'est personne qui ne sache que dans l'ictère, l'urine présente une couleur mélangée de jaune et de rouge. On a démontré, dans ces derniers temps, que cette couleur résultait de la présence de la matière colorante de la bile. Il est évident que cette matière, qui se trouve dans le sang, vient immédiatement de lui, lors de la sécrétion rénale, et que c'est là une modification qui prend

sa source dans cette sécrétion elle-même, tandis que celles dont il a été question auparavant, sont l'effet de la réaction chimique des élémens de l'urine, dont la proportion seule serait vraisemblablement changée.

Schwilgué, homme d'un mérite et d'une probité scientifique bien rares, dont j'ai eu l'avantage d'être l'élève, et qui a fait de nombreuses recherches en médecine, sur les maladies des membranes muqueuses, avait cru remarquer que, dans le croup, l'urine offrait un caractère particulier, qu'elle était plus blanche que de coutume, et comme lactescente, surtout chez les enfans. Il attribuait cet aspect laiteux à la présence d'une matière albumineuse. Selon cet auteur, la même urine contiendrait aussi moins d'urée que dans l'état de santé. Mais ces résultats ne sauraient être donnés comme bien positifs jusqu'à ce qu'ils aient été confirmés.

Dans les hydropisies ascites, un observateur anglais très-distingué, Cruishank, a remarqué que l'urine offre un caractère particulier qui ne peut pas être bien exprimé; il a trouvé que ce liquide fournit, quand on le traite par les acides, un coagulum dont la quantité varie selon la nature du réactif. Le même auteur a trouvé que ce phénomène n'avait pas lieu dans les hydropisies enkystées. Il paraît, en effet, que la masse d'eau

qui est accumulée dans le péritoine lui-même, exerce une action sur le liquide contenu dans la vessie.

Personne n'ignore que l'urine offre une modification caractéristique dans la goutte, à tel point, que lorsque cette modification se montre, on peut prédire l'invasion prochaine d'un accès de cette douloureuse maladie, et même jusqu'à un certain point, son degré d'intensité; ce qui nous montre que si l'on a abusé du miroir des urines, ce qui devait être, on l'a aussi par trop dédaigné, et qu'on peut y trouver de précieuses bases pour le diagnostic. M. Berthollet, à qui nous devons plusieurs observations sur la goutte, dont il était malheureusement affecté lui-même, M. Berthollet avait observé qu'avant l'accès, l'urine n'est plus acide, mais que ce dernier une fois arrivé, l'acide reparaissait, et que sa quantité augmentait progressivement, de manière qu'à la fin de l'accès, ce principe était plus abondant que de coutume. On trouve alors beaucoup d'acide rosacique et d'acide urique unis ensemble.

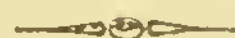
Fourcroy nous dit que les urines des rachitiques contiennent beaucoup de phosphate de chaux; mais bien que d'autres auteurs se soient joints à lui pour soutenir cette thèse, je suis porté à croire que Fourcroy, dont l'imagination avait toujours besoin d'être modérée par la sage retenue de

Vauquelin, avait plutôt voulu voir, qu'il n'avait réellement vu le fait dont il est question, fait qui lui présentait, dans le rapprochement de l'état des os chez les rachitiques, et de la présence du phosphate calcaire dans leur urine, la base d'une théorie séduisante du rachitisme.

Quelques personnes ont admis l'existence d'une urine laiteuse, en se fondant sur une observation de Cabral, qui, en 1805, ayant rencontré une urine de couleur blanchâtre, coagulable par la chaleur et par les acides, crut que c'était un mélange d'urine et de lait; mais M. Chevreul, qui en 1825 a analysé une urine d'un aspect semblable, composée de toutes les substances ordinaires, n'ose pas assurer que la matière coagulable par la chaleur qu'elle contenait en outre, et dans laquelle il a cependant reconnu quelques gouttes de substance graisseuse fût du lait, parce que cette dernière substance ne lui a offert aucun des caractères de la butyrine, mais bien ceux de l'élaïne et de l'oléïne.

Telles sont, Messieurs, les observations les plus notables qui aient été faites jusqu'ici sur les modifications que subit l'urine dans les maladies. Remarquez-bien, avant que nous quittions ce sujet, qu'il faut soigneusement distinguer, parmi ces modifications, celles dont la source est dans la sécrétion même de ce produit, de celles qui sur-

viennent plus tard, par la réaction nécessaire des élémens d'un fluide qui a cessé d'appartenir à l'économie vivante, et par le mélange de ce fluide avec ceux qui sont exhalés à la surface de ses voies d'excrétion. Si l'on continue à confondre ces deux ordres de modifications, on continuera aussi à fournir à la pathologie beaucoup de matériaux qui encombreront plus qu'ils ne serviront à élever l'édifice de cette science, et malheureusement elle n'en a qu'un trop grand nombre de cette espèce.



TRENTE-QUATRIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. — Suite et fin de l'histoire de l'urine. — *Différences de ce produit dans la série animale*; — Son existence constatée chez beaucoup d'animaux invertébrés. — 13° Du sperme : — Définition et considérations générales. — *Caractères physiques*, *organoleptiques*, et *microscopiques* de ce produit; — Ce qu'on a dit et ce qu'il faut penser à l'égard des animalcules spermatiques, et sur la cause du mouvement qu'on observe chez les petits corps désignés sous ce nom. — *Caractères chimiques* du sperme. — *Différences* qu'offrent ces divers ordres de caractères : 1° *Selon les diverses parties de l'appareil séminal*; 2° *selon les âges*; 3° *selon les tempéramens*; 4° *selon les races* (observation d'Aristote); 5° *selon les circonstances hygiéniques*; 6° *dans les maladies* (observation de Gall sur l'influence des affections du cervelet sur la sécrétion spermatique); 7° enfin *dans la série animale*.

MESSIEURS,

Pour terminer l'histoire de l'urine, il me reste à vous parler des modifications qu'elle présente selon les divers degrés d'organisation animale.

Différences dans la série. Quant à celle de l'homme, nos exemples ayant presque toujours été choisis dans l'espèce humaine, comme plus facile à étudier et, en effet, comme plus complétement étudiée, nous nous bornerons à rappeler, en renvoyant à l'analyse que nous avons donnée plus haut de notre urine, d'après Berzélius, qu'elle est acide, qu'elle contient de l'acide urique, et des quantités notables de phosphate de chaux et de chlorure de sodium.

M. Vauquelin, qui a analysé les urines de quelques *mammifères* carnassiers, savoir celles du lion et du tigre, a trouvé qu'elles contenaient du mucus, de l'ammoniaque libre, du phosphate de soude, du phosphate d'ammoniaque, de l'hydro-chlorate d'ammoniaque, du sulfate de potasse en grande quantité, et de l'urée, mais point d'acide urique, et seulement des traces de chlorure de sodium. L'urine des mouffettes est si étonnam-

ment puante, qu'elle est pour ces animaux un moyen de défense.

Dans la famille des rongeurs, l'urine, si l'on en juge par celles du lapin, du cochon d'Inde, et du castor, dont nous devons aussi l'analyse à M. Vauquelin, est plus altérable que celle de l'homme et que celle des carnassiers; l'acide urique y manque également, aussi bien que les phosphates. Il s'y trouve en échange quelquefois de l'acide benzoïque. M. Vauquelin a rencontré dans l'urine du castor la matière colorante et même l'odeur de l'écorce de saule, qui sert de nourriture à cet animal.

Chez le cochon, parmi les pachydermes, et chez le cheval, l'urine ne contient pas d'acide urique, mais on y a trouvé des benzoates de soude et de potasse, ainsi que du sulfate de chaux, qui n'existe pas dans l'urine de l'espèce humaine.

Fourcroy et Vauquelin donnent les proportions suivantes pour les substances qui entrent dans la composition de l'urine de cheval.

Eau et mucus.	0,940
Urée.	0,007
Sous-carbonate de chaux.	0,011
Sous-carbonate de soude.	0,009
Benzoate de soude.	0,024
Chlorure de potassium.	0,009
	1,000

L'acide benzoïque est surtout en proportion considérable à l'état de benzoate de potasse chez les ruminans, et quelques chimistes ont, en outre, trouvé chez eux de l'acide-urique; en sorte qu'on ne pourrait plus regarder cet acide comme appartenant exclusivement à l'urine de l'homme, mais M. Chevreul qui a analysé l'urine de chameau, dans le but de s'assurer si, comme M. Brande l'avait annoncé, cette urine contenait de l'acide urique, du phosphate de chaux, et si elle était dépourvue de benzoate, y a trouvé au contraire du benzoate de potasse et point d'acide urique. Voici, du reste, toutes les substances qu'il y a rencontrées, après en avoir opéré la concentration.

Acide acétique.

Matière azotée indéterminée.

Urée.

Huile rousse.

Benzoate de potasse.

Sulfate de potasse, en grande quantité.

Sous-carbonate de chaux.

——————— de magnésie.

Sulfate de chaux.

Chlorure de potassium.

Silice.

Peroxide de fer, des traces.

Chez les *oiseaux*, le fluide qui nous occupe ne se dépose pas dans une vessie, mais il s'écoule immédiatement dans la partie de l'intestin qu'on nomme le cloaque, d'où il est rejeté avec les matières fécales. Il faut, pour le bien observer ici, le voir sortir des trois ou quatre lobules dont se composent les reins dans cette classe. On trouve l'urine de ces animaux d'un blanc mat, assez épaisse, et d'autant plus qu'on la prend plus loin de sa source, par conséquent, à une distance plus rapprochée du cloaque, dans lequel elle arrive par deux canaux ou uretères; sa couleur lactescente et sa consistance puriforme permettent de la suivre jusque dans les radicules de ces canaux, dans la substance même des lobules du rein. Parvenue dans le cloaque, l'urine des oiseaux perd beaucoup de sa fluidité, et nous la voyons accompagner les matières fécales, sous l'apparence d'une espèce de pâte blanchâtre, que vous avez tous remarquée sur la fiente de ces animaux. Cette matière, qui représente leur urine, moins une petite quantité d'eau qui s'est évaporée, cette matière, dis-je, se dessèche bientôt complétement à l'air, et fournit alors à l'analyse une proportion considérable d'acide urique; c'est du moins ce qu'à trouvé M. Vauquelin dans l'urine de l'autruche. Il n'est pas douteux qu'ici, comme partout où il n'y a pas de vessie, l'urine doit, non seulement sa consistance à peine fluide, mais en-

core jusqu'à un certain point la composition de son résidu solide à l'absence de la sueur vésicale.

D'après l'analyse de M. Vauquelin, l'urine de l'autruche, et probablement celle des autres oiseaux, contient les substances suivantes :

Eau.

Acide urique (pour la 60e partie au moins).

Matière animale muqueuse.

Substance huileuse.

Hydrochlorate d'ammoniaque, en grande abondance.

Sulfate de potasse (pour la 150e partie).

——— de chaux (pour la 300e partie).

Sous-phosphate de chaux.

L'acide urique a été trouvé par Fourcroy et Vauquelin dans l'urine de poule, de vautour, d'aigle et de tourterelle.

Chez les *reptiles*, le produit de la sécrétion rénale a généralement plus de consistance que chez les oiseaux; voyez-vous l'urine des lézards, celle des caméléons, mais surtout celle des serpens, se solidifier aussitôt qu'elles arrivent à l'air, et se convertir en une masse pierreuse, que vous trouverez entièrement formée d'acide urique. L'urine des tortues, qui, au rapport de M. Vauquelin, fournit également une grande quantité de cet acide, n'a

pas tout-à-fait le degré de solidité qu'offre celle des reptiles précédens.

Dans les *amphibiens* nous trouvons une vessie urinaire, et alors leur urine est extrêmement aqueuse, et ne contient qu'une proportion très-petite de substances solides ; il est cependant certain qu'elle contient de l'acide urique, comme s'en est assuré M. Davy sur l'urine de la grenouille.

Dans les *poissons*, il n'y a le plus souvent point de vessie : nous savons seulement que ces animaux ont une urine roussâtre; mais elle n'a pas été analysée, du moins à ma connaissance, et son étude chimique rencontre un très-grand obstacle dans la presqu'impossibilité où l'on se trouve d'obtenir une quantité un peu notable de ce fluide.

Il était convenu, jusqu'à ces derniers temps, que les *animaux invertébrés* n'avaient aucun produit analogue à l'urine des animaux supérieurs ; mais j'ai été amené à reconnaître dans cette opinion une erreur, que M. Jacobson a victorieusement combattue ensuite. Ce qui m'a conduit à ce résultat, c'est la définition physiologique de l'appareil urinaire ; par cette définition il devient évident pour moi que chez les animaux qui possèdent à la partie postérieure de leur corps un organe de sécrétion dont le produit ne sert ni à la nutrition de l'individu, ni à la propagation de l'espèce,

cet organe doit être chargé d'une dépuration, et assimilé, par conséquent, à celui qui sécrète l'urine dans les ostéozoaires. Les observations de M. Jacobson sur les limaces ont entièrement confirmé cette analogie.

Il y a beaucoup d'*hexapodes* qui rejettent de la partie postérieure de leur corps une matière plus ou moins abondante, plus ou moins alcalescente, et diversement colorée; vous trouverez entr'autres, dans nos jardins, un petit insecte coléoptère de la famille des *carabés* et du genre des *brachyns*, qui est éminemment carnassier, et qui, lorsqu'on le prend, lance de sa partie postérieure, avec un bruit qui lui a valu le surnom de pistolet, une matière liquide, sécrétée, comme nous l'a fait voir M. Duméril, par une petite bourse placée à côté du cloaque, et communiquant avec lui par un petit canal. En ouvrant cette bourse, on la trouve remplie d'un liquide visqueux qui, à peine en contact avec l'air, produit des vapeurs blanches comme l'ammoniaque; placée sur la langue, cette matière y laisse une tâche jaune à l'instar de l'acide nitrique : elle est, en outre, d'une saveur particulière, presque caustique.

Vous voyez donc là un produit qui, par sa position, a beaucoup d'analogie avec l'urine, et qui sert à la défense de l'animal, rôle qui appartient aussi à cette dernière, chez quelques mam-

mifères, notamment chez les renards et chez les mouffettes; en effet, lorsque ces animaux sont poursuivis, ils lancent à leurs ennemis une urine infecte (1), qui ralentit pour un moment l'ardeur de ceux-ci, et qui, dans les mouffettes, est réellement d'une odeur extrêmement fétide et tenace.

Parmi les *malacozoaires* qui possèdent évidemment un organe de sécrétion urinaire, je vous citerai la séche, la pourpre, le limaçon et probablement la très-grande partie des céphalaphores.

Chez la séche vous trouverez, à côté du rectum, une poche plus ou moins considérable, qui vient s'ouvrir auprès de l'anus, par un orifice. Cette poche sécrète une matière noire liquide, qu'on emploie en peinture sous le nom de *sépia*. Cette matière est, comme l'urine, un produit sécrété étendu d'une certaine quantité d'eau, et sans usage pour la nutrition de l'individn, non plus que pour l'espèce ; elle constitue bien certainement un produit excrémentitiel, et paraît servir à la protection de la séche, en ce que celle-ci, lorsqu'elle est poursuivie, lance une certaine quantité de son urine, qui, troublant complétement l'eau, la dérobe à la vue de son ennemi. Il est bien singulier que nous ne sachions encore rien de la

(1) Les crapauds se défendent aussi avec l'urine qu'ils tiennent en réserve dans leur vessie, et qui paraît cependant ne pas posséder ces propriétés irritantes.

composition de la sépia, et que les chimistes, qui ont tant de facilité de s'en procurer, n'aient pas cherché à se rendre compte de la nature chimique d'une matière avec laquelle on parviendrait probablement à faire une encre de Chine aussi bonne, peut-être, que celle que nous tirons à grands frais de l'Orient, et supérieure du moins à celle qu'on fabrique chez nous avec du charbon très-divisé (1).

Chez la pourpre commune nous trouvons, à la partie dorsale du corps, un petit sac en connexion intime avec la fin de l'intestin, et qui vient s'ouvrir à la marge de l'anus, position que je regarde comme caractéristique de l'organe de la sécrétion urinaire. Cet organe n'appartient bien certainement pas à la génération; encore moins peut-on lui soupçonner un rôle dans les fonctions de nutrition. Il sécrète une matière pourpre liquide, bien précieuse pour la teinture, et qui chez les anciens servait presqu'exclusivement à teindre les vêtemens des rois. Cette matière offre une particularité bien remarquable : au moment où on la découvre, elle se montre de la couleur du pus, c'est-à-dire blanchâtre ; mais à mesure que la lumière agit sur elle, on la voit passer successive-

(1) Je possède, en effet, une encre de Chine faite par M. Feret, de Dieppe, avec l'encre de sèche, et qui, ayant été essayée par plusieurs dessinateurs, a été trouvée fort bonne.

ment par un grand nombre de nuances, c'est-à-dire qu'elle commence par devenir vert clair, puis vert foncé, puis vert-de-mer, bleu pâle, et ainsi successivement jusqu'à ce qu'elle arrive à la belle couleur d'un rouge violet, que vous connaissez sous le nom de pourpre. Une fois qu'elle a atteint cette nuance, la matière dont il s'agit la conserve sans la plus légère altération. Le changement de couleur du fluide urinaire de la pourpre a été étudié avec soin par un membre fort célèbre de l'ancienne académie des sciences, par Duhamel, qui a cherché à s'assurer si c'était la lumière, l'air, ou la chaleur qui donnaient lieu à ce phénomène. Il s'est assuré que pourvu que la matière en question fût soumise à l'action des rayons lumineux, le changement de coloration avait lieu, et que l'air ni la chaleur n'en étaient nullement la cause; il réussissait à ralentir et à précipiter ce phénomène à volonté, selon qu'il éclairait plus ou moins le fluide, et il se servait pour cela de milieux de transparence inégale, qu'il interposait successivement entre ce dernier et la source de la lumière. Une autre lumière que celle du soleil ne produit aucun effet sur la matière de la pourpre. Ainsi celle de la lune et des corps en combustion ne lui font éprouver aucun changement. Il y a, comme on le voit, la plus grande analogie entre le phénomène dont je viens de parler et les change-

mens que la lumière apporte à la couleur du chlore, et à celle de quelques végétaux. Beaucoup d'autres espèces de malacozoaires céphalés produisent une matière colorante analogue à la pourpre ; tels sont les murex, les aplysies, etc.

M. Jacobson a encore démontré chez le limaçon la présence d'une humeur urinaire dans laquelle il a même retrouvé l'acide rosacique ; elle est produite par un organe situé comme celui de la pourpre, et que l'on a désigné quelquefois sous le nom de sac de la glu, de sac calcaire, parce qu'on supposait que c'était lui qui fournissait la matière visqueuse qui est si abondante dans ces animaux, ou la matière calcaire de leur coquille. D'après ce petit nombre d'exemples, il paraît à peu près indubitable que dans tous les entomozoaires et dans tous les malacozoaires, peut-être même dans les acéphalés, il existe un organe de sécrétion dépuratrice en rapport avec la partie postérieure de l'organe de la digestion, et qui fournit un fluide sans usage pour la nutrition de l'individu, ni pour la propagation de l'espèce. J'ai soutenu cette thèse contre M. Bojanus, que la science vient de perdre, et qu'elle devra long-temps regretter, et j'ai montré que chez les anodontes, on trouve, sur les côtés de la terminaison de l'intestin un organe très-brun, noirâtre même, dont, à la vérité, je n'ai pu découvrir jusqu'à ce jour le canal excréteur, et qu'on ne peut as-

similer néanmoins qu'à l'appareil urinaire des autres mollusques, mais nullement à un poumon, comme le voulait M. Bojanus. Je ne regarde pas au reste, mon opinion à cet égard comme parfaitement fixée.

Dans cette histoire rapide de l'urine, je n'ai guère pu, messieurs, vous présenter autre chose qu'un conspectus du peu que nous savons et du grand nombre de questions qu'il nous reste à résoudre sur ce sujet.

J'espère du moins quelqu'utilité pour la science du tableau des recherches qui restent à faire pour remplir ses nombreuses lacunes.

J'arrive maintenant aux deux produits de l'organisme qui ont le plus de droits à notre intérêt, par leur rôle physiologique, l'un servant à la reproduction, et l'autre étant le premier aliment du jeune sujet après sa naissance. Nous allons voir que, tout en convergeant vers un but commun, la conservation de l'espèce, ces produits sont néanmoins différens de nature, ce qui est en rapport avec les différences que nous avons remarquées entre les parenchymes dont ils proviennent. Les fluides qui vont nous occuper sont, comme vous le devinez sans doute, le sperme et le lait.

13° *Du sperme.*

Vous savez que le sperme est le fluide plus ou moins visqueux, ordinairement blanchâtre, qui est sécrété par les organes glanduleux nommés les testicules, fluide qui est conservé pendant plus ou moins long-temps dans des vésicules de dépôt, et qui est rejeté dans l'acte de la génération, après s'être mélangé dans le canal éjaculateur avec le produit de la prostate et avec du mucus.

On connaît l'usage du sperme, qui est de concourir à la reproduction, de féconder le germe contenu dans l'ovaire ou organe femelle. Nous verrons ailleurs quelles explications on a données de son rôle dans cet acte, et de cet acte lui-même.

Le fluide dont nous parlons n'est jamais produit que par le testicule, tandis que nous verrons que le lait, comme certains autres fluides, peut être fourni par différentes parties du corps.

Les propriétés du sperme varient un peu, selon qu'on étudie ce produit, au moment où il sort du testicule, ou dans les conduits déférens, ou dans les vésicules séminales, ou enfin après qu'il a traversé le canal éjaculateur. On ne l'a guère étudié que dans cette dernière condition, et voici ce qu'on a trouvé.

Caractères physiques. Ce fluide est plus ou

moins visqueux, plus ou moins filant, d'un blanc de lait, composé d'une partie plus épaisse et plus blanche, et d'une autre plus liquide, et légèrement grisâtre; c'est une chose à noter que la distinction de ces deux parties du sperme, qui tendent, sous l'influence des circonstances extérieures, à se mélanger pour ne former qu'un seul fluide; nous trouverons dans ce fait la raison pour laquelle on a cru voir des animalcules dans le sperme. La densité de ce produit varie, et cela, comme vous le concevez bien, selon que c'est l'une ou l'autre des deux parties dont il se compose qui se trouve en prédominance. Mais quelles que soient ces variations, le sperme est toujours plus dense et plus pesant que l'eau.

Caractères organoleptiques. Il offre une odeur *sui generis*, que nous retrouvons dans le pollen de quelques plantes, notamment dans celui du châtaigner, odeur qu'on développe aussi par le frottement des os; or comme ceux-ci contiennent du phosphate de chaux en très-grande quantité, et, qu'ainsi que nous le verrons, M. Vauquelin admet également un peu de ce sel, et même une certaine quantité de phosphore libre dans la composition du sperme, il ne serait pas déraisonnable d'attribuer à cette dernière substance le caractère dont il est question. Le fluide séminal est insipide au moment de son excrétion; mais l'in-

fluence qu'exercent sur lui les circonstances extérieures y développe une saveur sensiblement salée.

Caractères microscopiques. Ce qu'on a le plus étudié jusqu'à cé jour dans le sperme, c'est son état microscopique. Nous possédons à cet égard de nombreuses observations, dont je vais essayer de vous retracer les principaux résultats.

Quand on place sur l'objectif du microscope le sperme d'un sujet qui jouit de toute l'énergie de sa faculté génératrice, on y voit des corpuscules plus ou moins arrondis et ovalaires, ayant une sorte d'appendice caudiforme. On a fait de ces petits corps des animalcules, parce qu'on a vu qu'ils se mouvaient, et qu'on a cru reconnaître à leurs mouvemens une direction déterminée, caractère qu'on a pensé ne pouvoir appartenir qu'à des êtres animés. Et comme parmi les animaux microscopiques que l'on connaît, il y en a qui sont pourvus d'une queue plus ou moins prolongée, et plus ou moins renflée, on leur a assimilé les petits animalcules du sperme, et l'on en a fait des *cercaires*.

Mais vous allez voir que la conformation et les mouvemens des corpuscules en question s'expliquent tout naturellement, sans qu'on soit obligé de recourir à l'hypothèse dont je viens de parler.

Il est certain que vous trouverez dans le sperme

de petites masses gélatiniformes plus ou moins arrondies, ovales, et ayant une partie prolongée en forme de queue, semblables, en un mot, aux dessins que Buffon et beaucoup d'autres observateurs nous ont donnés des prétendus animalcules spermatiques. Ces petites masses nagent dans une matière moins consistante qu'elles, et même fluide. Mais, d'abord, leur forme ovalaire résulte évidemment de la manière dont elles sont éclairées; et ensuite, comme le fluide dans lequel elles sont suspendues, fluide qui est lui-même plus ou moins visqueux, s'attache fortement à elles, il en résulte que, dans les mouvemens microsco-chimiques qui ont lieu dans le sperme, les corpuscules que renferme celui-ci semblent tendre à s'échapper de l'espèce de matière glutineuse qui les contient; cette matière cherchant, s'il est permis de s'exprimer ainsi, à les retenir, les accompagne par cela seul à l'endroit où ils se trouvent arrêtés, d'un prolongement filamenteux qui présente assez bien l'apparence d'une queue, et même d'une queue flexueuse, à cause des mouvemens latéraux que fait le petit corps dans sa progression. Il n'y a dans tout cela, comme vous le voyez, qu'un phénomène tout mécanique, et, dans le mouvement qui y donne lieu, qu'un effet physique du contact de deux matières de densités différentes, contact qui provoque

ces matières à se mêler pour n'en former plus qu'une seule, comme cela arrive au bout d'un temps plus ou moins long. Abandonnez du sperme à lui-même, en ayant soin que sa partie aqueuse ne puisse s'évaporer, et en le plaçant pour cela dans une atmosphère saturée d'humidité; au bout de quelque temps, le mélange de ces deux matières sera complet, et vous n'apercevrez plus en lui qu'un fluide homogène; les prétendus animalcules auront disparu.

Si l'on vous montrait en même temps de véritables animaux microscopiques, et les petites masses gélatiniformes qui se meuvent dans le véhicule du sperme, vous trouveriez une grande différence entre les premiers et celles-ci. Je pourrais appuyer mon opinion sur ce sujet de celles de Buffon et de Spallanzani, qui ont nié que les masses dont je parle fussent des animalcules.

Parmi les personnes qui ont admis l'existence de ces êtres, il en est qui ont porté leurs prétentions jusqu'à les classer en genres et en espèces, en prenant la forme de la queue pour principal caractère zoologique. Quelques micrographes aussi, remarquant des différences dans les corpuscules du sperme, selon qu'on prenait ce liquide dans les testicules, dans les vésicules séminales, ou lors de son éjaculation, sont partis de là pour décrire une série d'évolutions dans le développement

de ces soi-disant cercaires. Ils nous ont dit que ces animaux n'existent pas encore dans le produit qui nous occupe, au moment où il vient d'être formé, qu'ils n'apparaissent que dans les vésicules séminales, que dans celles-ci, ce ne sont encore que de simples animaux globuleux, qu'à mesure seulement de leur progression, ils se développent en produisant leur prolongement caudal. Enfin, on a prétendu, sans doute avec le dessein de frapper de ridicule les opinions que nous venons de rapporter, on a, dis-je, prétendu que les infusoires spermatiques devenaient, chez nous, par exemple, de véritables homoncules, ayant de petits bras, de petites jambes, etc. Mais c'est assez nous arrêter à une illusion d'optique qui a malheureusement séduit un grand nombre de personnes, depuis Leuwenhoeck, l'un de ses premiers fauteurs, jusqu'à MM. Prevost et Dumas, qui dans ces derniers temps encore ont soutenu l'existence des animalcules spermatiques.

Il n'y a pas jusqu'à la circonscription ovalaire des masses gélatineuses de sperme qui ne soit le résultat de la manière dont la lumière éclaire ces masses aux yeux du micrographe.

Quant au mouvement des corpuscules microscopiques, je le répète, il résulte de l'action exercée sur ceux-ci par la partie fluide du sperme, pour les dissoudre; ce qui le prouve, c'est que

la température de ce fluide, en augmentant sa force dissolvante, accroît la rapidité de ce mouvement, et qu'on les accélère également en ajoutant de l'eau chaude, tandis qu'on les fait cesser avec de l'eau froide.

M. Dutrochet pense qu'il y a peut-être ici quelque phénomène d'électricité. Peut-être aussi pourrait-on attribuer jusqu'à un certain point le fait dont il s'agit à une action chimique, qui tendrait à former de nouvelles combinaisons avec les élémens des deux parties du liquide séminal. L'agitation qu'on remarque dans ce fluide peut, en effet, être regardée comme une sorte de fermentation. Ce n'est qu'au bout de quelque temps, et lorsque la partie évaporable du sperme a disparu, que cesse en lui tout mouvement intestin.

Lorsqu'on examine au microscope le résidu de ce produit, après son évaporation, on y découvre un fait qui ne saurait être contesté et dont il importe de prendre note, c'est qu'il y a une telle quantité de phosphate de chaux dans la liqueur séminale, que si l'on vient à la dessécher après qu'elle s'est convertie en un fluide homogène, il ne reste à peu près d'elle que des cristaux, formés, la plupart, par le sel que je viens de nommer, et quelquefois seulement par du chlorure de sodium. C'est ce que vous pourrez voir dans le sperme du chien, dans celui du lapin, et dans celui de tous les

animaux mammifères ; mais ils sont surtout très-sensibles dans celui de l'homme ; vous verrez se cristalliser à vos yeux sur l'objectif du microscope le résidu de la liqueur séminale.

Caractères chimiques. Lorsqu'on envisage les propriétés du sperme, on trouve des choses vraiment remarquables, bien qu'on n'ait pas encore poussé cette étude aussi loin qu'on aurait pu le faire, et qu'il est à désirer qu'on le fasse. Je ne connais que MM. Fourcroy et Vauquelin qui nous aient donné l'analyse du fluide séminal, encore n'ont-ils étudié que celui de l'homme, et ne nous disent-ils rien de celui d'autres espèces de la série.

Ce fluide, comme au reste tous les liquides animaux, excepté l'urine, et, jusqu'à un certain point, le lait, se comporte comme une substance alcaline à l'égard du sirop de violette. Nous avons vu que lorsqu'on le laisse à son mouvement intestin, en empêchant l'évaporation de sa partie aqueuse, il devient facilement homogène par le mélange de sa partie gélatiniforme avec la partie fluide qui servait de véhicule à celle-ci. Cette homogénéité n'est rompue que par les cristaux de phosphate calcaire qui se forment sous vos yeux. Mais si vous exposez le sperme, encore divisé en deux parties, à une température capable de le dessécher promptement, vous le verrez for-

mer une véritable croûte, une petite membrane tout-à-fait analogue à celle que forment, comme vous l'avez vu, dans certaines circonstances, le mucus et l'albumine. Il dépose en même temps une grande quantité de phosphate de chaux. Le résidu laissé par le fluide séminal, après son évaporation, ne constitue que la dixième partie de celui-ci; il y a donc en lui 9/10 de matière évaporable, proportion énorme, dont nous tirerons avantage plus tard, lorsque nous aurons à vous dire comment nous comprenons le fait de la fécondation.

La chaleur ne coagule pas le sperme comme elle coagule l'albumine, et dans le lait la partie caséeuse; elle ne le solidifie que par une véritable dessiccation. Les alcalis ne le coagulent pas non plus, mais ils le dissolvent, en échange, parfaitement.

M. Vauquelin a trouvé dans le sperme :

De l'eau.	0,900
Du mucus.	0,060
De la soude..	0,010
Du phosphate de chaux..	0,030.

Différences selon les parties. Le fluide qui nous occupe doit présenter quelques variations, selon l'endroit des voies séminifères où l'on le

prend. Si l'on en croit la plupart des observateurs, il n'y aurait pas, dans celui des testicules, les petits corps que plusieurs personnes ont pris pour des animalcules, et nous avons vu, en effet, que ces mêmes personnes nous disent que les cercaires ne sont pas encore formés dans le sperme que fournissent immédiatement les glandes que je viens de nommer. Mais je puis vous assurer qu'en étendant d'eau ce produit encore assez épais, on y retrouve les mêmes masses gélatiniformes que dans le sperme éjaculé.

Je n'oserais affirmer que la liqueur séminale contenue dans l'épididyme fût déjà différente de celle des testicules; cependant Gleichen dit positivement que dans cette partie de l'appareil il n'a jamais pu trouver des animalcules cercariformes, mais bien des globules nombreux, sans aucune trace de queue, et dans une agitation extrême. Dans le canal déférent, cette liqueur n'est pas blanche, comme nous allons voir qu'elle sera quand elle se trouvera mêlée avec le fluide prostatique; elle y est grise. Eprouve-t-elle une modification dans les vésicules séminales? Quelques personnes disent que non. D'autres, et surtout Gleichen en particulier, assurent que c'est dans ces vésicules que le sperme acquiert ses animalcules. Nous venons de dire qu'il suffira d'un peu d'eau pour qu'aussitôt le fluide des testicules pré-

sente les apparences globuliformes qu'on a prises pour des êtres animés ; par conséquent, si l'on ne commence à apercevoir ces apparences que dans les vésicules séminales, c'est que le sperme n'acquiert que dans cet endroit assez de véhicule pour que sa partie la plus dense devienne distincte. Lorsqu'il passe ensuite par le canal éjaculateur, il se mêle, à la hauteur du *Veru-montanum*, avec le fluide prostatique, qui augmente sa liquidité et qui fait ressortir sa blancheur.

Différences selon les âges. On sait assez quelles modifications l'âge apporte dans la sécrétion séminale. On sait, sans qu'on ait cependant fait des recherches spéciales à ce sujet, qu'avant le moment de la puberté le fluide éjaculé, le seul qu'on ait examiné, est très-aqueux, comparativement à ce qu'il sera plus tard; on n'y distingue pas encore les deux matières qui composent le sperme parfait. Dans l'âge adulte, il est parvenu à son état de perfection, et nous offre les caractères qui m'ont servi à vous tracer son histoire; aussi ne reviendrai-je pas sur eux. Dans la période de retour, et surtout quand on approche de la vieillesse, la liqueur séminale s'épaissit, en sorte que son éjaculation devient plus difficile, et moins complète. On assure que dans l'enfance et pendant toute l'époque où cette liqueur est aqueuse, ainsi que lorsqu'elle devient trop épaisse par l'ef-

fet des progrès de l'âge, elle ne contient pas d'animalcules. Cette assertion a été combattue, mais je ne sache pas que personne ait fait des recherches sur ce point avec assez d'idées physiologiques pour que les résultats en soient concluans.

On n'a pas étudié les modifications que peut offrir le sperme aux diverses époques de la vie, sous le rapport de sa composition.

Il ne peut être question ici de *différences selon les sexes*, car les femelles sont complétement privées de sperme; elles n'ont de celui qui est éjaculé chez le mâle que la partie fluide fournie par la prostate : le liquide qu'on trouve chez elles dans l'organe essentiel de la génération est tout autre chose que la liqueur prolifique du mâle; elle se trouve renfermée dans les vésicules membraneuses, et constitue le germe d'un nouvel individu; et comme elle est par cela même, de toute nécessité, vivante, nous avons dû la ranger, comme vous vous le rappelez, dans la classe des élémens organiques. Le sperme, au contraire, est un produit, une matière qui quitte l'organisme pour aller servir de première nourriture à ce même germe. Il n'y a, dis-je, rien qui corresponde chez la femelle au fluide séminal du mâle. Du moins en est-il certainement ainsi chez les animaux à sexes séparés; mais chez quelques autres, dont tous les individus semblent appartenir au sexe

féminin, je n'oserais affirmer la non-existence de ce produit; au contraire, il semble qu'on aperçoive ici quelque chose qui lui ressemble, comme nous aurons l'occasion de le dire tout à l'heure.

Je dois cependant faire observer que Buffon assure positivement avoir vu, et avoir fait voir à plusieurs personnes de prétendus animalcules spermatiques dans la mucosité prise dans le vagin et dans la matrice d'une chienne en chaleur depuis quelques jours, et qui sans doute n'avait pas encore été couverte, ce que nie Gleichen.

Différences selon les tempéramens. Le sperme peut différer sous quelques rapports selon le tempérament; mais l'on n'a pas recueilli d'observations à cet égard. Ces différences paraissent surtout concerner la quantité de cette humeur: on sait que certains sujets sanguins exhalent de toute la surface de leur corps une odeur spermatique, qui semble indiquer une grande activité dans la sécrétion du fluide séminal.

Quant *aux races*, Aristote avait déjà remarqué que ce fluide avait chez le nègre une teinte légèrement noirâtre, comme si l'on y eût mêlé un peu de poudre de charbon; cette observation est parfaitement conforme à la vérité. Nous ne savons rien sur ce sujet à l'égard des autres races, en sorte qu'ici

la science moderne n'a rien à ajouter à ce que lui a légué le grand philosophe que je viens de citer.

Différences selon les circonstances hygiéniques. Quant aux circonstances hygiéniques, tout ce que nous pourrons dire, c'est qu'elles doivent agir sur la sécrétion du sperme, et rendre celui-ci plus ou moins abondant. Mais aucune recherche n'a été faite jusqu'à ce jour dans le but de découvrir si ces circonstances influent sur la nature de cette liqueur et la modifient. Nous savons tous qu'un régime peu substantiel et antiphlogistique diminue sa quantité, tandis qu'au contraire une nourriture abondante et accompagnée de boissons alcooliques prises modérément l'augmentent.

Il est encore parfaitement certain que quelques substances, sans être des plus nourrissantes, exercent une action toute spéciale sur la sécrétion du produit qui nous occupe. Cette fonction est en outre plus active dans certaines saisons que dans les autres. Parmi ces saisons, c'est celle ou toute la nature semble renaître et recevoir une nouvelle énergie qui influence le plus la production du fluide prolifique, et qui paraît lui donner les qualités les plus propres à la génération. Cette influence est surtout marquée chez les animaux qui vivent en liberté ; chez les animaux domestiques, comme aussi dans notre espèce, elle l'est beaucoup moins,

sans cependant manquer complétement, ainsi qu'il est facile de s'en convaincre en consultant la statistique. L'homme et la plupart des espèces animales qu'il a réduites à la domesticité sont aptes à la génération à toutes les époques de l'année ; ils le sont seulement davantage au printemps et à l'entrée de l'automne qu'en hiver et pendant les chaleurs de l'été. Mais presque toutes les autres espèces n'ont cette aptitude que pendant les deux premières de ces époques, et ne peuvent pas, en général, féconder leurs femelles dans le reste de l'année. C'est d'ailleurs un sujet sur lequel nous serons appelés à revenir plus tard, et qui ne doit pas nous arrêter plus long-temps aujourd'hui.

Différences dans les maladies. Il est facile de concevoir que les maladies influent sur la production du sperme et sur sa qualité; mais malheureusement il n'y a pas eu de recherches faites à ce sujet. Plusieurs observations rapportées par Gall, pour soutenir l'influence du cervelet sur la fonction de la génération, semblent prouver que la lésion de cette partie du système nerveux entraîne une altération concomitante dans la tension vitale du testicule, et par conséquent dans la production du fluide séminal. Mais ces observations sont-elles à l'abri de toute critique? c'est ce que je ne crois réellement pas; et d'ailleurs, elles ont été combattues par d'autres faits entièrement contra-

dictoires, en sorte qu'il est impossible de rien décider de bien positif à ce sujet.

Différences dans la série animale. Tout ce que nous avons dit précédemment sur les caractères du sperme se rapportant à celui de l'homme, et même aussi à celui des autres mammifères, j'ai peu de choses à ajouter ici sur les particularités que présente ce liquide chez ceux-ci. Il est composé chez tous de deux parties, dont l'une est blanche et l'autre grise. Mais dans ces derniers temps, on a cherché à trouver des différences dans la forme des prétendus animalcules spermatiques des diverses espèces de mammifères. Or, cette forme n'est due qu'à la proportion du véhicule, et à son degré de viscosité. Dans quelques espèces, elles est ovalaire; dans d'autres, chez les taureaux, par exemple, les corpuscules en question sont plus gros à leurs extrémités qu'à leur partie moyenne; chez d'autres encore, la queue des globules est plus alongée qu'ailleurs. Au reste, si vous voulez vous faire une idée de toutes ces variations, vous n'avez qu'à lire les observations de M. Gleichen; ce sont elles qui ont fourni les matériaux de la plupart des ouvrages qu'on a publiés sur ce sujet. En vérité, les différences qui ont été signalées jusqu'à présent dans le sperme des divers mammifères sont d'une bien faible importance. M. Bory de Saint-Vincent a

cru cependant qu'elles étaient suffisantes pour déterminer la formation d'*espèces*, auxquelles il a donné des dénominations particulières.

Chez les *oiseaux*, la prostate manquant, le fluide spermatique est uniforme, et il est impossible d'y reconnaître les prétendus animalcules que nous avons trouvés dans la classe précédente. On y voit seulement, comme dans beaucoup d'autres liqueurs animales, des granules plus ou moins distincts. On dit cependant que, dans les coqs, il y a de petits corps de forme alongée, et qui ressemblent à des espèces de virgules.

Chez les *reptiles*, les *amphibiens* et les *poissons*, il est impossible de trouver rien qui puisse se comparer à un animalcule vivant; on n'aperçoit que des granules très-serrés et très-nombreux. Je dois cependant ajouter que dans les grenouilles, les zoospermes ressemblent, dit-on, à de petites carpes; et ce qui est fort singulier, c'est qu'ils se trouvent aussi bien dans les reins que dans les testicules, d'après l'observation même de Gleichen.

En faisant l'analyse de la laitance de poisson, M. Vauquelin a obtenu un résultat assez digne d'attention; il a trouvé que ce produit spermatique contenait, outre l'oxigène, l'azote, le carbone, et l'hydrogène qui entrent dans la composition de toutes les substances animales, du phosphore,

et qu'il constituait ainsi une substance particulière insoluble dans l'eau et dans l'alcoool.

On distille cette laitance, une portion du phosphore se vaporise, et l'autre reste en combinaison avec une huile empyreumatique. C'est un fait remarquable, et qui s'est déjà présenté à nous dans le tissu du cerveau, que l'existence de ce corps simple ainsi combiné avec un principe organique. Nous avons fait la même observation à l'égard du soufre qu'on rencontre aussi, comme vous vous le rappelez sans doute, dans l'organe que je viens de nommer.

Si nous passons maintenant aux *entomozoaires*, nous voyons que chez eux le fluide spermatique est aqueux et blanchâtre; et si nous l'examinons au microscope, nous n'y découvrons rien qui ressemble à des animalcules; on n'aperçoit que des granules sans aucun mouvement, et qui sont en général très-nombreux.

Je me suis encore convaincu ce matin de cet état simple du sperme des animaux articulés, en examinant celui d'un animal qui est dans ce moment en amour, et dont les testicules m'ont fourni une certaine quantité de ce fluide.

En arrivant aux *malacozoaires*, nous trouvons d'abord chez le calmar (division du genre *sépia* de Linnée), quelque chose d'assez remarquable à l'égard du mode d'émission du fluide séminal. Je

veux parler de ces espèces de corps spongieux nommés pompes séminales, par lesquels ce fluide est absorbé dans une partie du canal éjaculateur, et qui le portent ensuite au dehors, après avoir été rejetés eux-mêmes de ce canal.

La production et la nature de ces corps sont encore un problème pour moi comme pour tous les physiologistes. Je vais essayer de vous en donner une idée. L'appareil générateur mâle est composé, comme dans tous les malacozoaires céphalés à sexes distincts, d'un organe sécréteur énorme et d'un canal déférent qui, après plusieurs tortuosités, se renfle en une sorte de vésicule entourée d'une grosse glande prostate, d'où sort le canal éjaculateur qui, après un court trajet, s'ouvre à l'extérieur, à la face abdominale, non loin de l'anus. A une certaine époque de l'année, le testicule, et à une autre, le renflement prostatique, sont remplis par des corps vermiformes, auxquels les premiers observateurs qui les ont décrits ont donné le nom de pompes séminales; tout à l'heure nous allons voir pourquoi. Ces corps vermiformes, comme il vient d'être dit, sont cylindriques, plus ou moins alongés, et plus ou moins flexueux. Une de leurs extrémités est terminée par une sorte d'appendice ou filament libre, quand ces corps sont dans le renflement prostatique, mais adhérent par continuité de substance, quand ils sont encore

dans le testicule. L'autre extrémité, qui est toujours libre, est obtuse, arrondie, et percée d'un orifice ovale, qui n'est pas tout-à-fait terminal.

En pénétrant davantage dans la structure de ces corps, on trouve qu'ils sont formés par une membrane mince, lisse, constituant une sorte d'étui ouvert, comme il vient d'être dit, et contenant ce que Needham et Buffon ont nommé la vis, le barillet, le piston et la partie spongieuse. Tout cela ne forme réellement qu'un corps unique. La partie que Needham a nommée la vis, parce qu'elle est en forme de tire-bouchon serré, occupe l'extrémité inférieure du fourreau; au-delà vient un renflement appelé piston, puis un autre nommé barillet, auquel le nom d'éponge conviendrait mieux; enfin, au-delà, tout le reste du tube, dans les trois quarts au moins de son étendue, quand l'organe n'a pas été mis dans l'eau, est rempli d'une matière blanche, presque entièrement composée de corpuscules un peu alongés, comme albumineux, et sans mouvemens. C'est probablement là le véritable fluide spermatique. En effet, quand on met les pompes séminales dans l'eau, tout aussitôt la vis, le piston et le barillet, qui n'occupaient ensemble qu'un quart de la totalité de l'organe, se gonflent, sans doute par endosmose, acquièrent un développement double de celui qu'ils avaient, et il en résulte que le fluide sort par l'orifice

naturel, et quelquefois même qu'il fait hernie à travers l'enveloppe. Le même phénomène se passe-t-il dans l'état naturel? c'est-à-dire les pompes séminales se détachent-elles, et parvenant dans la prostate y crèvent-elles par l'absorption du fluide aqueux que celle-ci contient, et y versent-elles la semence? Cela est probable; mais c'est ce que je ne puis assurer. D'ailleurs nous reviendrons sur ce sujet.

Après tout, il m'a été impossible d'apercevoir autre chose que des granules dans le sperme du calmar, aussi bien que dans celui des autres malacozoaires céphalés que j'ai pu examiner.

Chez les malacozoaires acéphalés bivalves, classe d'animaux dont tous les individus paraissent être uniquement du sexe femelle, nous ne devons pas nous attendre à rencontrer la liqueur séminale. Cependant, s'il faut en croire Poli, il y aurait sur le trajet de leur ovidente un renflement, d'où sortirait un fluide qui serait versé sur les œufs, au printemps; dans cette saison, en effet, nous voyons l'ovaire se gonfler, rougir un peu, et le nombre de ses œufs augmenter considérablement. En même temps, il semble se produire un fluide blanc, dans lequel les œufs sont baignés avant d'être rejetés. Le fluide observé par Poli est-il un véritable sperme, ou ne serait-il pas plutôt analogue au produit de la prostate? c'est ce que je n'ose décider.

Au-delà des mollusques, c'est-à-dire dans les actinozoaires, il ne paraît plus exister de liqueur séminale, ou du moins nous n'en connaissons plus, car il est quelques auteurs qui admettent des organes mâles dans les asteries et dans les actinies.

Voilà, messieurs, ce que j'avais à vous dire sur cette liqueur considérée comme un produit de l'organisme; nous aurons plus tard à revenir sur son compte pour voir comment elle se comporte lorsqu'elle est déposée dans l'individu femelle, et comment elle agit pour donner lieu au développement d'un nouvel individu. C'est ce que nous verrons quand nous traiterons des actes de l'organisme.

TRENTE-CINQUIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. — Histoire du lait. — Considérations générales sur sa source et ses usages. Ses *caractères physiques, organoleptiques* et *chimiques* ; sa division spontanée en trois élémens immédiats, et caractéres particuliers à chacun de ceux-ci : l'analyse du lait pris en totalité. — *Différences* qu'offre ce liquide : 1° *selon les parties* : observation recueillie par M. Robert de Marseille ; 2° *selon les âges* ; 3° *selon les tempéramens* ; 4° *selon les circonstances hygiéniques* ; 5° *dans les maladies* ; 6° *dans la série animale*. — 4° Des produits semi-liquides. — 1° De la sébacine. — (*a*) Sébacine cutanée : sa source, *ses caractères et ses différences*. — (*b*) Sébacine crypteuse. — De quelques produits crypteux qui paraissent appartenir à cette espèce. — α. De la meibomine. — β. Du cérumen. — γ. De la prépucine.

MESSIEURS,

Ayant achevé dans la dernière séance l'histoire du sperme, je me hâte de passer à celle d'un autre produit qui termine notre liste des produits liquides.

14° *Du Lait.*

Ce produit concourt ainsi que le précédent à la conservation de l'espèce, car il est la première nourriture du jeune sujet après sa naissance, de même que le sperne, comme nous le démontrerons ailleurs, est le premier aliment du germe encore contenu dans l'ovaire. Nous pouvons remarquer, en passant, que ce dernier fluide arrivant à l'ovule sous forme de vapeur, la première nutrition du nouvel être a lieu par le moyen d'une absorption gazeuse; que plus tard, pourvu d'un placenta, l'embryon s'alimente par absorption liquide; qu'enfin, séparé de sa mère, il commence au moyen de l'allaitement (du moins chez les mammifères) le mode de nutrition qu'il continuera pendant tout le reste de sa vie, savoir la nutrition après digestion de l'aliment dans le canal intestinal.

Le lait est donc un fluide qui est sécrété en

général dans une partie limitée de la surface du corps, et qui sert à la nutrition du jeune sujet; je dis qu'il est sécrété en général à la surface externe, parce que nous allons voir qu'il est possible que du lait soit exhalé chez certains animaux par quelque point du tégument interne, notamment par la muqueuse de l'estomac; c'est ce qui a lieu, par exemple, chez les pigeons, qui, n'ayant pas de mamelles, dégorgent néanmoins dans le bec de leurs petits un liquide blanchâtre, qui se forme dans leur jabot, et qu'on peut regarder comme analogue à celui qui nous occupe : il serait intéressant de constater la vérité de cette analogie par des recherches chimiques.

C'est ordinairement une partie déterminée et fixe de la surface cutanée qui est chargée de la sécrétion du lait; mais nous ne pouvons pas, comme vous le voyez, donner cette règle comme invariable, car on a vu des cas où la fonction dont il s'agit avait son siége ailleurs que dans les mamelles. Entre autres exemples d'anomalies semblables, je vous rappellerai celui d'une jeune femme observée par M. Robert, médecin du lazareth de Marseille, et qui allaitait son nourrisson par une sorte de mamelon qu'elle portait à la partie supérieure de la cuisse.

Nous avons vu que les mamelles étaient formées par un parenchyme particulier, qui ne saurait

être assimilé à aucun autre organe secréteur, et qui consistait dans un assemblage de cryptes très-alongés, distincts les uns des autres et composant néanmoins un véritable corps glanduleux.

Le lait a été l'objet d'un assez grand nombre de travaux, mais il n'a guère été étudié sous le point de vue physiologique; il l'a plutôt été sous le rapport de sa composition chimique, et sous celui de ses qualités hygiéniques, surtout comme constituant la nourriture des jeunes sujets, et pour que sa sécrétion ne fût pas nuisible à celle qui allaite. Voyons quels sont ses principaux caractères.

Caractères physiques. Le lait est un liquide légèrement visqueux, d'une densité supérieure à celle de l'eau, qui varie plus que celle de tout autre produit, selon une foule de circonstances, selon l'âge, selon la nourriture et les circonstances extérieures, selon l'état de santé, etc. Il est parfaitement blanc et opaque à son état de perfection; mais celui que fournissent les premiers momens de sa sécrétion, et qui a reçu le nom de *colostrum*, est presque incolore et plus ou moins transparent.

Caractères organoleptiques. Ce fluide est d'une saveur douce, sucrée, et généralement d'une odeur agréable; il y a cependant des espèces animales dont le lait n'a pas ce dernier avantage.

Caractères chimiques. Le lait paraît être acide; lorsqu'on l'abandonne à lui-même, en repos et à une température de 10 à 12°, il ne tarde pas à se décomposer en deux parties, qui sont : 1° la crème ou la matière grasse dont nous avons parlé tout-à l'heure, et qui vient se placer à la surface du liquide; 2° la partie liquide, se partageant elle-même en fluide aqueux, et en caséum ou fromage, espèce de coagulum qui flotte dans celui-ci. Il est très-vraisemblable que ces trois élémens du lait ne sont que mélangés ensemble, c'est-à-dire que le premier et le dernier ne sont que suspendus dans le second, sans qu'il y ait entr'eux de véritable combinaison; leur pesanteur spécifique paraît la principale cause de leur séparation, et les circonstances extérieures n'y sont peut-être pour rien; car M. Thénard, ayant rempli de lait une bouteille jusqu'à la partie supérieure de son goulot, et l'ayant fermée hermétiquement, la crème a bientôt gagné comme à l'ordinaire la partie supérieure du liquide; en enlevant ensuite cette couche supérieure et laissant encore reposer le lait, au bout d'un certain temps le caséum s'est séparé du sérum. Il se passe, lors de ce dernier phénomène, quelque chose d'un peu analogue à ce qui a lieu dans le sang, quand le caillot abandonne la sérosité. La température extérieure n'influe sur l'analyse spontanée du lait

que pour la hâter ou la retarder, mais elle ne l'empêche pas. M. Vauquelin nous assure encore que l'air ni l'acide carbonique n'y contribuent pas davantage.

Les proportions des trois parties du lait varient beaucoup; le lait de quelques individus et de certains animaux fournit beaucoup de crème, celui de quelques autres n'en fournit qu'extrêmement peu, et ainsi de suite. Ce sont-là des détails dans lesquels je ne puis entrer en ce moment.

Voyons maintenant quelle est la composition de chacun des trois principes que fournit le lait dans son analyse spontanée.

1° La *crème* se divise elle-même sous l'influence du battement en trois parties :

(*a*) Le petit lait, ou lait de beurre. . . .	920
(*b*) Le beurre, ou corps gras.	45
(*c*) Le fromage.	35

Le lait de beurre, qui est un reste de sérosité, a beaucoup d'analogie avec le lait écrémé, et il retient la plus grande partie du caséum. M. Chevreul a démontré que le beurre est composé, comme toutes les graisses, de stéarine et d'oléine; il s'y trouve, en outre, un principe colorant jaune, puis une huile particulière, qui, lorsqu'on la traite par les alcalis pour la saponifier, fournit de

l'acide butirique, de l'acide caprique, et de l'acide caproïque. C'est la présence de ces acides, et leurs proportions qui permettent de distinguer à leur odeur les diverses espèces de lait et de beurre; c'est encore ce même principe qui, par la facilité avec laquelle il se décompose, fait si aisément passer l'élément dont je parle à l'état rance.

2° Le caséum très-soluble dans l'eau serait, d'après les observations faites par MM. Chevreul et Berzélius, une albumine modifiée, susceptible, comme l'albumine ordinaire, d'être coagulée par la chaleur et par les acides. Comme le caséum est en solution dans le lait, il est très-rare de l'obtenir sans mélange; il faut, pour en venir à bout, de grandes précautions que vous trouverez indiquées dans les ouvrages des deux chimistes que je viens de citer. Cette matière entraîne avec elle, aussi bien que le beurre, plusieurs espèces de sels, et entre autres du phosphate de chaux.

3° Enfin la partie aqueuse du lait, ou le *sérum*, contient beaucoup d'eau, un acide particulier, sur la nature duquel les chimistes ne sont pas d'accord. M. Berzélius veut que ce soit ce qu'il appelle de l'acide lactique, acide découvert par Schéele son devancier. Les chimistes français veulent que ce soit de l'acide acétique.

Pris en totalité, le lait serait composé d'après les chimistes les plus modernes :

De beurre,
De caséum,
De sucre de lait,
D'un acide libre,
De lactate de fer,
D'acétate de potasse,
De phosphates { de chaux, de magnésie, de potasse,
De chlorure de potassium,
D'eau.

On ne dit pas qu'il y existe du chlorure de sodium.

La quantité des sels terreux qu'on rencontre dans le lait est, comme vous le voyez, très-considérable : on voit, au contraire, que le lait est un produit très-peu azoté. Les acides le coagulent en s'unissant au caséum. Les substances astringentes produisent le même effet. L'alcool le coagule également. Les alcalis produisent un effet contraire. Le lait abandonné à lui-même, à une température de 18 à 20° au-dessus de zéro, donne de l'acide carbonique, et il se produit un acide liquide et de l'alcool.

Le lait, privé de la crème, est composé ainsi qu'il suit, d'après M. Berzélius.

Eau.	928,75
Caséum.	28,00
Sucre de lait.	35,00
Chlorure de potasse. .	0,70
Phosphate de potasse..	0,25
Acide lactique. Acétate de pot. Lactate de fer. . . .	0,6
Phosphate terreux. . .	0,50
	1000,00

Telles sont, messieurs, les principales données que nous devons aux chimistes sur la composition du produit qui nous occupe en ce moment; leurs travaux ont surtout eu pour objet le lait de vache, parce que c'est le plus commun et le plus facile à se procurer. Celui de la femme n'a pas encore été bien étudié sous le point de vue dont il s'agit.

Les *différences* que présente le lait sont très-nombreuses.

Différences selon les parties. Nous avons vu que la sécrétion de ce liquide n'a pas lieu seulement dans les mamelles, mais dans d'autres points

encore des tégumens, comme le prouve l'exemple de cette femme de Marseille, qui nourrissait naguère son enfant par un mamelon situé sur la cuisse, et dont nous avons parlé plus haut : il était en outre reçu jadis en pathologie que, dans certains cas, et notamment à la suite des couches, le flux blanchâtre que fournit la muqueuse vagino-utérine contenait un véritable lait; cette opinion, qu'on a rejetée dans ces derniers temps peut-être avec trop de dédain et trop peu d'examen, réclame en sa faveur des preuves qui n'ont pas encore été fournies. Quoi qu'il en soit, puisqu'il est constant que du lait peut être fourni par plusieurs parties de la peau, il s'agirait de savoir si ce liquide ne varie pas selon son origine. Or, c'est ce que nous ne pouvons aujourd'hui que présumer, faute d'observations et de travaux sur ce sujet. Nous faisons des vœux pour qu'on analyse avec soin les liqueurs lactescentes qu'on pourra recueillir d'ailleurs que des mamelles.

Différences selon les âges. On a vu des jeunes filles encore vierges, et de jeunes femelles de mammifères non fécondées, fournir du lait par l'effet d'irritations portées sur le mamelon. Ce lait était même suffisant chez quelques jeunes filles pour leur permettre d'avoir des nourrissons. Il doit toutefois exister des différences entre le lait qui est sécrété avant l'époque de la puberté, et

même entre celui qui l'est après cette époque, mais sans fécondation préalable, et le lait des femmes-mères. Celui-ci doit également varier selon l'âge de ces dernières; il serait difficile de croire que ce liquide fût le même chez une femme encore jeune, que chez une personne de quarante ou cinquante ans, chez une jeune vache, que chez une d'un certain âge. Nous savons très-bien que plus on se rapproche du moment où l'organisme est dans toute sa force, et plus le lait est épais et consistant; tandis qu'à mesure qu'on s'éloigne de ce moment, il devient de plus en plus séreux. Mais il resterait à rechercher avec précision, par l'analyse chimique, quelles sont les modifications que l'âge apporte dans la nature de ce fluide.

Il ne sera pas question ici de *différences selon les sexes*, puisque les femelles seules fournissent du lait. On voit bien à la vérité quelquefois des hommes qui font sortir une sérosité lactescente de leurs glandes mammaires; mais ce sont-là des exceptions qui ne méritent pas de nous arrêter en ce moment. L'analyse comparative de ce liquide ne serait cependant pas sans intérêt.

Différences suivant les tempéramens. Le tempérament a certainement de l'influence sur les qualités du lait; vous n'ignorez pas qu'on y a égard dans le choix des nourrices, et qu'on préfère, toutes

choses égales d'ailleurs, celles d'une constitution bilioso-sanguine à celles d'un tempérament lymphatique. Le lait des premières paraît avoir en général plus de consistance et être plus nourrissant que celui de ces dernières ; mais c'est là tout ce que nous savons à cet égard.

Différences selon les circonstances hygiéniques. On remarque eucore que les circonstances hygiéniques exercent une influence marquée sur la nature du lait. Il n'est pas de médecin qui ne sache combien ce fluide est sous la dépendance de la nourriture, des habitudes, des circonstances extérieures.

Il paraît, d'après les expériences de M. le docteur Young, que les alimens végétaux donnent un lait plus riche en crème que la nourriture animale. Celui d'une chienne, par exemple, qui ordinairement est très-aqueux et contient fort peu de beurre, était devenu à la suite d'une nourriture végétale beaucoup plus coagulable spontanément, et contenait plus de crème et de caséum que du lait de chèvre.

Nous savons aussi que les plantes alliacées donnent au lait leur odeur. On a dit que l'absinthe lui communiquait son amertume, mais M. Déyeux le nie positivement.

Le lait se colore, dit-on, par la nourriture dans

laquelle on fait entrer de la garance, et le beurre est rendu jaune par l'usage du safran.

Les vaches nourries en Islande avec du poisson donnent un lait qui a l'odeur assez désagréable de ces animaux.

Je vous rappelerai aussi que ce liquide est plus ou moins consistant, selon le temps qui s'est écoulé depuis l'accouchement. Celui qui est sécrété le premier est encore très-séreux; il a de la transparence, et paraît être tout albumineux; on y trouve enfin beaucoup de phosphate calcaire. Les recherches de MM. Déyeux et Parmentier nous apprennent que le lait acquiert de plus en plus les propriétés qui le caractérisent, à mesure qu'on s'éloigne du moment des couches.

Différences dans les maladies. Vous concevez, messieurs, que les diverses affections morbides doivent apporter des changemens, soit dans la quantité, soit dans la qualité du produit qui nous occupe. La principale influence qu'elle exerce sur lui, c'est en général de le rendre plus séreux et moins abondant. On dit que chez les phthisiques ce liquide contient plus de phosphate de chaux que chez les personnes en santé; mais cette assertion est-elle hors de doute?

Dans les vaches, le lait est quelquefois d'un bleu assez intense; mais j'ignore à quoi l'on doit attribuer ce phénomène.

Différences dans la série. Les mammifères ne fournissent pas tous une même espèce de lait. Chez les uns, ce liquide est plus riche en beurre, chez les autres il est plus albumineux, etc. Le genre de nourriture est, comme nous l'avons vu tout à l'heure, pour beaucoup dans ces différences; car les animaux carnassiers donnent un lait plus séreux que ceux qui se nourrissent de substances végétales. Mais il faut qu'indépendamment de cette cause de différences, il en existe d'autres dans l'organisme lui-même, puisque le lait n'est pas identique, à beaucoup près, chez toutes les familles de carnassiers et d'herbivores. Celui des ruminans diffère de celui des rongeurs, et ce dernier de celui des solipèdes. Il y a plus, nous trouvons même des différences fort grandes, sous ces rapports, entre des animaux de la même famille, par exemple, entre les divers genres de ruminans; tandis que d'autres, quoique de familles différentes, et ne se nourissant pas de même, fournissent des laits assez analogues. Ainsi prenez d'une part plusieurs genres de ruminans, la vache, la brebis, la chèvre, vous verrez que le lait de la première contient beaucoup de crème, tandis qu'il en existe peu dans ceux des deux autres; comparez d'un autre côté le lait de la femme avec ceux d'ânesse et de jument, vous trouverez entre eux beaucoup de rapports, bien qu'ils pro-

viennent de deux genres d'alimentation différens.

Comme presque tout ce que nous avons dit plus haut sur le lait considéré en général appartient au lait de vache, nous allons nous borner à lui comparer le peu qu'on sait sur celui de femme, ainsi que de ceux de jument et d'ânesse.

Le lait de femme a beaucoup d'analogie avec celui de vache. Sa densité moyenne est de 1,0203; le caséum tient peu au sérum; il est peu abondant, gélatineux et comme visqueux.

Celui de jument est moins fluide que ceux de femme et d'ânesse; il contient peu de beurre et peu de caséum; mais il offre du sulfate de chaux, qui paraît n'exister dans aucun autre lait.

Le lait d'ânesse ne contient également que peu de fromage; sa crème est peu épaisse, et le beurre qu'on en obtient est fade, blanc, et peu consistant.

Dans la classe des *oiseaux*, nous ne trouvons que les pigeons qui sécrètent un liquide semblable à du lait. Vous vous rappelez que c'est dans l'estomac qu'est le siége de cette sécrétion.

Ce produit ne s'observe plus dans le reste de la série.

Ici se termine, messieurs, l'histoire des produits liquides. J'ai maintenant à vous entretenir d'un bien petit nombre de substances que j'ai cru devoir distinguer et des produits liquides et des

produits solides, parce que n'ayant plus la fluidité des uns, ils n'ont pas cependant non plus le degré de consistance des autres. On leur donne à cause de cela l'épithète de semi-liquides.

4° *Des produits semi-liquides.*

Les substances de cet ordre ne sont, comme vous vous le rappelez, qu'au nombre de deux, savoir, la sébacine et la vitelline. Occupons-nous d'abord de la sébacine et de ses quatre espèces.

4° *De la sébacine.*

Le produit que je désigne sous ce nom est un corps gras, ou du moins onctueux, qui se trouve versé à la surface de l'organisme animal, et plus particulièrement à sa surface cutanée, en quantité plus ou moins considérable.

Cette substance a reçu des noms particuliers chez certains animaux. C'est elle, par exemple, qui compose, du moins en grande partie, ce qu'on a appelé le *suin* chez les bêtes à laine, matière qui appartient évidemment à la catégorie des corps gras.

Nous devons reconnaître deux espèces de sébacine; celle qu'exhale la peau elle-même, et celle que fournissent certains cryptes. Nous allons donc

traiter successivement de la sébacine cutanée et de la sébacine crypteuse.

(a). *Sébacine cutanée.*

Je distingue nettement la sébacine cutanée du produit des cryptes sébacés qui est dû à une véritable sécrétion, tandis que la substance dont il s'agit n'est qu'exhalée. Je crois qu'elle n'est qu'un mélange de la sueur avec une matière adipeuse provenant par transsudation de la couche de graisse qui se trouve au-dessous de la peau.

Ses usages me paraissent être, en général, d'empêcher l'espèce de macération que pourrait exercer sur la surface de l'organisme les circonstances extérieures nuisibles dans lesquelles il se trouve. Dans notre espèce, par exemple, nous voyons que les nègres, qui habitent des climats brûlans, offrent sur leur peau un certain lustre qui est dû à la présence de cette espèce de sueur grasse, permettez-moi cette expression, qui se nomme sébacine. Cette matière préserve évidemment leur peau de l'action dessiccatrice d'un soleil ardent auquel celle-ci est habituellement exposée; car, à mesure que son exhalation diminue, par les progrès de l'âge, la surface cutanée du nègre finit par devenir comme terreuse, caractère que vous retrouverez, même dans nos climats, chez les laboureurs, chez

les moissonneurs, etc., sur toutes les parties qui restent exposées au soleil. Les usages du produit qui nous occupe établissent, comme vous le voyez, un rapprochement entre lui et cette matière muqueuse, onctueuse, qui enduit le corps des poissons, des grenouilles, et généralement des animaux à peau nue qui, vivant habituellement dans l'eau, avaient besoin d'être préservés de l'action macérante de ce liquide.

La sébacine a été malheureusement fort peu étudiée. Cependant, comme on s'est occupé dans ces derniers temps de recherches sur le suin, à cause de la nécessité où l'on était de le connaître pour faire subir à la laine les préparations que sa teinture exige, nous possédons quelque chose sur les caractères chimiques de ce produit. Je sais particulièrement que M. Chevreul s'occupe d'un travail sur ce sujet.

Nous avons bien peu de chose à dire sur les *caractères généraux* de cette matière. Nous savons seulement qu'elle est onctueuse, grasse, qu'elle a par sa composition beaucoup d'analogie avec les graisses, et qu'elle en diffère cependant par la présence d'une certaine quantité de sels, qui du reste pourraient bien appartenir à la sueur dont elle est mélangée.

Différences selon les parties. Nous ne saurions dire si la sébacine diffère selon les parties de la

peau qui l'exhale. On sait, à la vérité, que son odeur n'est pas la même sur tous les points du tégument, mais cette odeur paraît encore dépendre d'un principe odorant contenu dans la sueur.

Les *différences* que doit offrir la sébacine *selon les âges* ne nous sont pas mieux connues que les précédentes ; nous savons seulement qu'on trouve, sur la surface du corps du jeune sujet encore à l'état de fœtus, une matière onctueuse, que M. Vauquelin a crue n'être que déposée par le fluide amniotique, mais qui, ce me semble, provient d'une exhalation cutanée. Le chimiste que je viens de nommer nous a donné quelques détails sur cette matière. Vous savez sans doute déjà, par votre propre expérience, que c'est un semi-liquide blanc caséiforme, gras, savonneux, plus ou moins granuleux en apparence. M. Vauquelin nous apprend encore que la sébacine s'unit en partie avec la potasse, la soude et l'ammoniaque, et qu'elle forme avec ces alcalis une forte dose de savon ; qu'elle fournit, lorsqu'on la projette sur le feu, des vapeurs grasses empyreumatiques, et qu'après l'avoir incinérée, on y trouve une grande proportion de carbonate calcaire.

Différences selon les tempéramens et selon les races. Il y a des personnes, et ce ne sont pas toujours celles qui ont le plus d'embonpoint, dont la figure présente un aspect luisant et gras, comme

si elles se fussent enduit la peau d'un corps huileux ; en les essuyant avec du linge fin ou avec du papier, on donne à ces tissus la demi-transparence que leur communique toujours la graisse. C'est un phénomène dont vous avez tous été témoins. Il se retrouve, ainsi que je vous le disais il y a peu d'instans, dans la race nègre. Tous les individus de cette race exhalent par leur peau une quantité considérable de matière grasse, c'est-à-dire de sébacine, et c'est à cela, aussi bien qu'à la présence de leur pigmentum noir dans celle-ci, qu'est due la rapidité avec laquelle ils salissent leur linge. L'exhalation de cette substance est plus considérable chez les nègres que dans toutes les autres races humaines, mais surtout que dans la nôtre.

Différences dans les maladies. Il existe des cas morbides dans lesquels la sébacine se montre en plus grande quantité que de coutume à la surface de la peau. Il n'est personne qui ait suivi pendant un peu long-temps les visites des hôpitaux sans avoir vu de ces transpirations, non pas de sueur, mais de matière graisseuse, qui donnent aux malades une physionomie toute particulière.

Différences dans la série animale. Nous ne trouvons la sébacine que chez les *mammifères* et les *oiseaux* ; mais plus bas, chez les *reptiles*, tels que les tortues, les crocodiles, l'exhalation de cette matière manque tout-à-fait.

Parmi les *mammifères*, il y a un certain nombre d'animaux chez lesquels on la chercherait aussi inutilement. Toute la famille des pachydermes en est entièrement privée, bien que les animaux qui la composent aient généralement peu de poils.

Comme nous l'avons dit précédemment, nous trouvons chez les moutons une matière sébacée, qui, mélangée avec la sueur, constitue le suin, c'est-à-dire l'enduit gras que présente leur laine. Ce suin a la propriété d'étioler en quelque sorte celle-ci, et de la rendre plus fine et plus blanche; la preuve de cela, c'est qne les moutons qui sont souvent exposés à la pluie, sont lavés de leur suin, et présentent, par suite de cela, une laine plus grosse et plus colorée que ceux qu'on préserve avec soin d'être mouillés. Vous avez dû remarquer également que dans notre espèce, les cheveux qui sont oints habituellement d'une matière grasse, qui n'est autre que celle dont nous parlons, vous avez, dis-je, remarqué que ces cheveux sont bien plus fins et plus flexibles que les autres poils des parties velues du corps, notamment que ceux des aisselles et du pubis.

M. Vauquelin nous a donné l'analyse du suin; voici ce qu'il a trouvé dans cette espèce de sébacine :

Un savon à base de potasse,

Du carbonate de potasse (très-peu),

De l'acétate de potasse (1),

De la chaux sulfatée,

Du chlorure de sodium,

Une substance animale (probablement muqueuse ou albumineuse).

Mais cette analyse ne nous donne pas une idée exacte de la composition de la matière grasse qui constitue, à proprement parler, le suin, car l'impossibilité de séparer cette matière de la sueur qu'elle retient, fait que nécessairement nous trouvons parmi ses élémens des sels qui ne lui appartiennent pas et qui proviennent, soit de ce dernier liquide, soit des réactions chimiques auxquelles un pareil mélange doit donner lieu.

(b) *Sébacine crypteuse.*

Plusieurs espèces de cryptes sécrètent des substances qui semblent appartenir au grand genre des produits sébacés. Chez les musaraignes, qui sont les plus petits mammifères que nous ayons,

(1) La sueur est sans doute pour beaucoup dans la production de ce sel, s'il est vrai qu'elle contienne, comme le veulent beaucoup d'auteurs, de l'acide acétique, et qu'elle ne doive pas plutôt son acidité, ainsi que d'autres personnes le prétendent, à l'acide carbonique.

on trouve sur les parties latérales du ventre une série de pores appartenant à autant de cryptes sous-posés, qui versent par là, à la surface cutanée de l'animal, une humeur dont la nature nous est encore inconnue, et qu'on considère cependant, en général, comme une sorte de sébacine. Il existe également sur les côtés de la queue du desman, animal du même genre que les musaraignes, des cryptes qui fournissent à la peau une substance sur laquelle je ne possède aucune donnée, et qui paraît analogue à la précédente. Nous trouvons encore chez l'ondrate, ou rat musqué du Canada, animal de la famille des rongeurs, une queue aplatie sur ses côtés, et portant sur chacun de ceux-ci des cryptes qui appartiennent indubitablement à la peau; ces petits organes, qui pourraient bien être en rapport avec l'appareil de la génération, sécrètent une espèce de sébacine particulière, du moins à en juger d'après son odeur, qui est extérieurement musquée : je ne connais aucun chimiste qui en ait donné l'analyse.

C'est aussi à ce genre de produit qu'on rapporte la matière caséeuse que fournissent chez nous certains cryptes de la face, matière qui s'épaissit et s'accumule quelquefois dans ces cryptes, d'où elle sort, en recevant de leur orifice une forme vermiculée, qui la fait prendre pour de petits vers. Nous ne connaissons pas la nature de cette sub-

stance; tout ce que je puis dire, c'est qu'elle ne graisse pas le papier, et que je doute par cela même qu'on puisse la regarder comme un corps sébacé.

Il est plusieurs produits crypteux qu'on doit peut-être envisager comme des espèces de sébacine; ce sont ceux que nous désignons, dans notre tableau, sous les noms de *meibomine*, de *cérumen*, de *prépucine* et de *proctacine*.

α *De la meibomine.*

Nous avons d'abord un produit qui passe pour être une substance sébacée, et dont nous ne connaissons réellement pas la nature; c'est celui que fournissent les organes appelés glandes de Meibomius; ces glandes, comme vous le savez, ne sont autre chose que de petits cryptes qui garnissent le bord libre des paupières chez les animaux supérieurs, et qui versent leur produit par autant de pores sur la conjonctive. Ce produit, que je nomme meibomine ou palpebrine, est une humeur blanchâtre d'une certaine consistance; mais d'après ce que j'ai trouvé à ce sujet dans mes notes, il ne s'épaissit pas sur le papier à la manière des corps gras, et cependant j'estime que ce moyen de reconnaître ces corps est aussi fidèle qu'il est simple; quoi qu'il en soit, la matière dont il s'agit passe pour remplir à l'é-

gard de l'œil le même rôle que la sébacine proprement dite remplit à l'égard de la peau ; on la considère comme servant à garantir l'organe de la vision de l'action nuisible que les circonstances extérieures, et plus particulièrement encore les larmes, peuvent exercer sur lui. Du reste, je le répète, nous ne savons rien sur la nature de la meibomine.

Je remarquerai enfin à son égard que chez les animaux qui vivent plus ou moins habituellement dans l'eau les glandes de Meibomius manquent le plus souvent. Elles n'existent pas du tout chez les cétacés. Je les ai cherchée inutilement chez la baleine, le dauphin, le marsouin, qui tous, comme vous le savez, sont aussi privés de larmes. On retrouve cependant ces petits organes développés chez les phoques, les loutres, à peu près comme dans les animaux voisins non aquatiques.

β Du cérumen.

Une matière sébacée qui mérite notre attention, et qui est plus connue que la précédente, est celle qu'on désigne sous le nom de cérumen. C'est un produit onctueux qui est sécrété en plus ou moins grande abondance par la membrane tégumentaire du conduit auditif externe. On ne l'observe réellement que chez les

mammifères : quand on arrive aux oiseaux, il n'est déjà plus aussi évident ; on n'en trouve plus de trace dans les autres animaux.

En examinant avec attention la peau du canal auditif, on aperçoit les pores qui correspondent aux petits cryptes chargés de la sécrétion du cérumen. Celui-ci est d'une consistance plutôt liquide que solide et même que molle, dans le moment de sa production. Alors aussi on le trouve blanchâtre, assez semblable à une légère émulsion. Mais il perd promptement sa partie aqueuse, et lorsqu'il séjourne dans le conduit où il est déposé, il se solidifie et forme sur les parois de ce conduit une couche plus ou moins épaisse ; si cette couche n'est pas enlevée, elle est bientôt soulevée par d'autres, de manière que le cérumen s'accumulant et se desséchant ainsi dans l'oreille externe, il peut résulter de là une sorte de petit calcul, si l'on peut employer cette expression, une masse enfin plus ou moins solide, qui oblitère jusqu'à un certain point, et parfois complétement, le canal auditif, et qui peut même occasioner des lésions par la dureté qu'elle acquiert dans certains cas.

J'ai examiné le cérumen à l'aide du microscope. Il m'a présenté des espèces de petites écailles que je comparerai pour l'apparence à celles que forme l'acide margarique, sans que pour cela

je prétende les regarder comme de même nature que celles-ci. Ce produit n'a pas d'odeur quand il est frais; mais il en acquiert une assez fade et assez désagréable lorsqu'il a été conservé un peu de temps. Il est d'une saveur âcre et un peu amère.

M. Vauquelin a trouvé dans le cérumen une matière huileuse susceptible de former une émulsion; mais ayant fait son analyse à une époque où l'étude des corps gras n'était pas aussi avancée qu'elle l'est aujourd'hui, notre célèbre chimiste n'a pas cherché de quoi se composait cette matière huileuse. Or, on a trouvé qu'elle était formée par de la stéarine, de l'oléine et de l'acide margarique.

Nous ne connaissons pas les *différences* que peut offrir le cérumen. J'ai déjà dit qu'il n'existait d'une manière bien évidente que chez les mammifères.

7 *De la prépucine.*

Chez tous les animaux dont le pénis est recouvert par le repli cutané auquel on donne le nom de prépuce, nous trouvons une matière onctueuse, caséiforme, dont les caractères et la quantité varient selon les animaux, et qu'on est convenu de regarder comme une ma-

tière sébacée. Vous connaissez ce produit, qui est assez abondant chez l'homme, surtout chez les sujets malpropres, parce qu'ils le laissent accumuler pendant un certain temps, et que l'irritation qu'il finit par déterminer active la fonction des glandes qui le fournissent. On en découvre aussi beaucoup chez les chevaux, lorsque l'érection fait sortir le gland du véritable fourreau que lui forme le prépuce. En général, on peut remarquer que plus celui-ci est développé chez un animal, et plus on trouve de matière sébacée entre le repli et le gland, ce qui du reste est très-facile à concevoir, et s'explique de soi-même. Chez les sujets qui, tels que les Juifs, sont privés de prépuce, l'humeur dont il s'agit n'existe pas à la racine du gland.

Cette humeur est-elle exhalée ou sécrétée? Je n'ai point encore d'opinion formée à cet égard. Il se peut que chez certains animaux elle ne soit qu'exhalée à la manière de la graisse; mais je suis plus porté à la croire généralement sécrétée par des cryptes.

C'est ce qui me paraît surtout très-vraisemblable pour celle des animaux qui, ainsi que le castor et le musc, ont une ou deux poches destinées à cette matière à côté du prépuce.

Le produit qui nous occupe est encore peu

connu jusqu'à ce jour, et nous aurions peine à dire quels sont ses caractères généraux.

Mais il nous présente des *différences* qui pourraient servir à le diviser en plusieurs espèces, et sur lesquelles j'appellerai immédiatement votre attention.

D'abord, les *mammifères* seuls nous offrent de la prépucine. Chez les oiseaux, le pénis n'existant pas, ou n'ayant pas de gaîne, cette substance manque nécessairement. Il en est de même chez les tortues, chez les crocodiles et chez tous les autres animaux inférieurs pourvus d'un pénis double ou simple, attendu que celui-ci se trouve dans le cloaque et n'a pas de repli prépucial.

Chez l'homme, la matière en question est blanche, semi-fluide, onctueuse, d'une odeur désagréable, et prend un aspect caséiforme et une consistance molle, quand elle est conservée pendant un peu de temps. Elle se putréfie rapidement, et irrite alors le tégument sur lequel elle repose, au point d'y produire quelquefois de petites ulcérations qu'on a souvent prises pour des chancres siphilitiques, mais qui se cicatrisent sans autre traitement que des soins de propreté.

Dans les *carnassiers*, la prépucine est très-abondante : vous avez pu la voir s'écouler en grande quantité du pénis des chiens, sous la forme d'un fluide purulent. Mais je n'ai aucune donnée sur

les caractères qu'elle offre chez les animaux de cette famille.

Les *rongeurs* sont de tous les mammifères ceux qui fournissent le plus de cette matière. Chez le rat on voit, dans le fourreau dans lequel est renfermé le pénis, deux masses de cryptes qui sécrètent une sébacine très-odorante, surtout à l'époque des amours. Cette substance s'amasse à cette même époque dans le prépuce, soit pour graisser la verge au moment où elle traverse le prépuce en entrant en érection, soit pour avertir les individus de l'autre sexe que l'animal est en rut. La prépucine des rats a probablement des propriétés aussi prononcées que celle des castors, et pourrait être employée en médecine avec le même avantage. Nous trouvons chez ce dernier animal une disposition analogue à celle qui existe chez les rats; seulement, les poches prépuciales offrent un beaucoup plus grand nombre de cryptes sébacés, qui versent dans ces poches une grande quantité de cette matière odorante que vous connaissez sous le nom de castoréum.

On a analysé ce castoréum d'une manière peu propre à donner des résultats positifs. On n'a d'abord pas tenu compte de la sueur exhalée par la poche, et qui est nécessairement mêlée avec lui; ensuite on n'a pas pris garde qu'en recueillant le castoréum, on enlève avec lui des poils apparte-

nant à cette même poche, qu'il avait entourés en s'accumulant autour d'eux. L'on a analysé tout cela sous le nom de castoréum, et voici ce qu'on y a trouvé :

Une huile volatile très-odorante, composée d'oléine et de stéarine;

De l'acide benzoïque qui provient peut-être de l'urine, ce liquide en renfermant chez les rongeurs; c'est M. Laugier qui a trouvé cet acide dans le castoréum;

Une résine particulière,

Une matière grasse,

Du mucus,

Du sous-carbonate } de soude,
Du phosphate }

Du phosphate de chaux.

Il n'y a presque aucune instruction à retirer de cette analyse; que signifient en effet des désignations aussi générales, aussi vagues que celles-ci, une résine, du mucus? Que nous disent ces mots? Mais je n'oublie pas que ce travail date déjà d'un peu loin pour nous, et que les chimistes ne possédaient pas, à l'époque où il a été fait, les procédés qu'ils ont aujourd'hui; c'est donc moins pour critiquer que pour faire remarquer la nécessité d'une nouvelle recherche sur le

castoréum, que j'évalue si bas celles qui ont été faites jusqu'à ce jour.

Dans la famille des *Ruminans*, nous trouvons un animal, le Chevrotain porté-musc (*Moschus-Moschiferus*), qui sécrète une assez grande quantité d'une espèce de prépucine qu'on emploie en médecine, et que vous connaissez sous le nom de musc.

Vous savez que, chez les Ruminans, le pénis est contenu dans un long fourreau qui se prolonge jusqu'auprès de l'ombilic. L'intérieur de ce fourreau est garni de poils comme les poches prépuciales du castor. On remarque vers son extrémité des sacs ou vésicules dans lesquels se dépose le musc ; ces parties sont également garnies de poils. Je ne les ai pas disséquées moi-même, et je ne vous en parle que d'après l'étude qu'en avait faite Daubenton, dont vous trouverez les travaux à ce sujet, dans les mémoires de l'Académie des sciences. C'est, dis-je, dans l'intérieur de ces poches, en communication manifeste avec le prépuce, que je trouve, en plus ou moins grande quantité, la matière sébaciforme qu'on appelle le musc, matière que je regarde comme le résultat d'une sécrétion crypteuse. Cette matière est plus ou moins diffluente, d'une couleur plus ou moins foncée, d'une odeur pénétrante, *sui generis*, que vous connaissez parfaitement, et d'une saveur

assez amère; ce sont là des choses sues de tout le monde, et qui se trouvent dans les traités de pharmacie et de matière médicale, le musc étant assez employé en médecine comme stimulant du système nerveux. Il est tellement diffusible, qu'il agit presqu'instantanément sur toute l'économie à une très-faible dose; on s'en sert dans les affections adynamiques. M. Tiemann, qui a analysé ce produit, l'a trouvé composé des substances suivantes:

Gélatine.	60 parties.
Albumine.	30
Une cire pure.	00,9
Carbonate d'ammoniaque. . .	00,10
Potasse.	00,3
Chlorure de chaux.	00,4

L'auteur de cette analyse a opéré sur du musc du commerce, qui se vend renfermé dans sa petite vessie, mais qui se trouve souvent, et même presque toujours, mélangé par fraude avec une certaine quantité de sang. Nous ne pouvons donc pas compter sur les résultats d'un pareil travail, et nous ne savons pas si tel des élémens donnés comme appartenant au musc n'appartenait pas plutôt à ce dernier liquide. Il est, par exemple, assez vraisemblable que la substance gélatineuse

ou albumineuse trouvée par M. Tiemann a été fournie par le sang, et non par le produit qui nous occupe. Nous avons besoin d'une analyse de ce produit, faite avec tous les moyens que nous possédons maintenant pour cela, et sur du musc aussi pur qu'il sera possible de le recueillir sur l'animal lui-même.

——

TRENTE-SIXIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. — 8 *De la proctacine.* — De sa source et du peu que nous savons sur les usages et les caractères de cette variété de la sébacine crypteuse. — 2° *De la vitelline ;* — Sa définition et sa source ; — *Ses caractères physiques, organoleptiques, microscopiques et chimiques ;* — *Ses différences.* — 5° *Des produits solides.* — 1° *Du pigmentum ;* — Ce qu'on entend par là ; — Sa source, son siége et ses usages ; — *Ses caractères physiques et chimiques.* — *Différences* remarquables qu'il présente, surtout *selon les races, dans les maladies* et quand on parcourt les *diverses espèces animales.* — 2° *De la cératine ou cornéine ;* — Sa définition, organes qu'elle constitue, sa source, ses usages généraux. — *Ses caractères physiques, microscopiques et chimiques.* — *Ses différences selon les âges, les sexes, les tempéramens, les circonstances hygiéniques, et les espèces animales.*

MESSIEURS,

Il me reste encore à vous parler d'une matière qui appartient aussi à la division des produits sébacés crypteux; c'est la matière que sécrètent les cryptes de l'anus; je lui donne le nom de proctacine, pour indiquer que c'est cette partie du corps qui est le siége de sa sécrétion.

§ *De la proctacine.*

Vous n'aurez pas manqué de remarquer que les chiens versent, du voisinage de leur anus, un semi-fluide qu'ils vont flairer les uns chez les autres pour se reconnaître; c'est le produit de deux glandes placées dans cet endroit, l'une à droite et l'autre à gauche. Chez les civettes, ces glandes sont tellement développées, qu'elles viennent se réunir sur la ligne médiane, et former une sorte de poche crypteuse, qu'on trouve entre la racine de l'appareil extérieur de la génération et l'anus. La proctacine s'amasse dans cette poche qui est ouverte supérieurement, et on va l'y chercher

avec une petite cuiller. Pour extraire commodément et en plus grande quantité cette matière, qui est très-recherchée à cause de son odeur et de ses propriétés stimulantes, et qu'on connaît elle-même sous le nom de civette, on place l'animal dans une cage étroite, dans laquelle il ne puisse pas changer de posture; puis on l'irrite, parce que la sécrétion de sa sébacine anale est plus active quand il est en fureur; et une personne est chargée de recueillir ce produit, à mesure qu'il s'accumule dans le sac de dépôt que lui forment les glandes, ou mieux les amas de cryptes dont il provient. C'est là un genre d'industrie que les Hollandais exploitaient et exploitent peut-être encore sur les côtes de l'Afrique.

Nous trouvons un produit semblable chez tous les carnassiers. Dans la hyène, les glandes de l'anus forment aussi un sac, qui est même plus développé que celui de la civette. Dans les moufettes, dans les putois, dans les martes, on trouve constamment ces mêmes glandes réunies pour former une poche commune à la marge de l'anus, poche qui présente une ouverture médiane. Mais dans les chiens, dans les chats, etc., cette réunion n'a pas lieu, et les organes en question forment deux masses glanduleuses distinctes, qui versent leur produit séparément à la partie interne de l'anus. Vous voyez, messieurs, ce que

j'entends par la proctacine : c'est une substance qui est sécrétée à l'extrémité du rectum, ou tout auprès de l'anus. Elle provient bien certainement d'une sécrétion crypteuse; c'est ce dont il est aisé de s'assurer chez les chiens et chez les chats, où il est facile d'analyser les organes qui la produisent ; on reconnaît très-bien en eux des agglomérations de cryptes.

La proctacine a été peu étudiée ; ses usages paraissent se rapporter aux fonctions de l'appareil génital; elle avertit par son odeur que l'animal est apte à se reproduire. On n'a analysé que la proctacine de la civette. Elle est jaune, d'une odeur très-forte, d'une saveur un peu âcre. M. Barnwelt assure qu'elle fournit à l'analyse les mêmes élémens que le musc ; mais ce n'est là qu'une assertion, à l'appui de laquelle son auteur ne cite aucune preuve.

Les *différences* de la proctacine sont encore inconnues, cette substance n'ayant été un peu étudiée que chez une seule espèce animale.

Voilà, messieurs, ce que je puis vous dire sur les produits que j'ai groupés sous la dénomination commune de sébacine, quoiqu'ils dussent être distingués en autant d'espèces, et peut-être de sous-espèces qu'ils ont d'origines, et qu'il y a d'animaux qui les fournissent. Je passe à l'histoire d'une autre substance.

2° *De la Vitelline.*

Nous devons maintenant dire quelques mots d'une substance dont on s'est certes beaucoup occupé sous différens rapports, et sur laquelle je n'ai cependant rien trouvé qui puisse convenir au cadre que j'ai adopté.

J'entends par vitelline la substance semi-liquide et plus ou moins visqueuse qui est exhalée et retenue à la face interne de la hernie intestinale des jeunes animaux ovipares. Mais ceci demande quelque explication.

Un jeune poulet, comme au reste tout animal ovipare, se présente, à l'époque où nous commençons à l'apercevoir, comme composé de deux parties distinctes. L'une de ces parties est le germe proprement dit de l'animal, ou ce qu'on nomme la cicatricule; l'autre partie, beaucoup plus développée que la première, est formée par une véritable hernie du canal intestinal de l'embryon, hernie qui communique avec ce canal par un petit conduit, nommé conduit vitellin, et qu'on retrouve encore, ainsi que ce dernier, dans le ventre du jeune poulet qui sort de sa coquille. C'est dans cette espèce de renflement herniaire, et par conséquent en contact avec sa face interne, que se trouve le produit dont nous devons nous occuper, produit qui constitue le jaune de l'œuf.

Cette substance paraît être exhalée et conservée dans le sac où nous la trouvons, pour servir à la nutrition du jeune ovipare jusqu'au moment où, sorti de sa coque, il pourra prendre ses alimens dans le monde extérieur.

Le canal intestinal s'empare peu à peu de la matière renfermée dans son prolongement vitellin, et celui-ci diminue à mesure que l'animal se développe : il ne disparaît qu'après qu'il est devenu inutile, et lorsque ce dernier se trouve en état de manger. La vitelline peut être comparée, par le rôle qu'elle joue dans la nutrition, au lait, qui sert de premier aliment au jeune vivipare; avec cette seule différence, que celui-ci reçoit cette nourriture de sa mère, tandis que l'ovipare en trouve en lui-même une provision toute prête pour le temps qu'il doit encore passer sans voir le jour. Il paraîtrait que les embryons des mammifères ont dans leurs premiers momens une substance semblable à celle qui nous occupe, mais cette substance disparaît bientôt, et le jeune sujet trouve dans le système placentaire un mode de nutrition beaucoup plus favorable à son développement.

Caractères physiques. La vitelline est un fluide visqueux, assez épais, d'une couleur constamment jaune, dont la nuance varie cependant en se rapprochant plus ou moins du blanc, du verd, ou

du rouge. M. Chevreul nous a démontré que ces variations dépendaient de la présence de deux principes colorans, l'un jaune qui a beaucoup d'analogie avec la matière colorante de la bile, et l'autre rouge, principes dont les proportions tant absolues que relatives étant très-variables, produisent, par cela même, toute cette diversité de nuances que présente le vitellus dans des œufs de la même espèce, dans ceux de la poule, par exemple, et surtout dans les œufs d'animaux différens. La densité de cette matière varie aussi beaucoup dans la série des vivipares.

Caractères organoleptiques. La vitelline a une odeur caractéristique, qu'on ne peut rendre par des paroles; sa saveur est douce et assez agréable.

Caractères microscopiques. En examinant ce produit à l'aide du microscope on trouve qu'il forme une émulsion, composée, comme le lait, d'une énorme quantité de globules assez réguliers, mais beaucoup plus petits que ceux de ce dernier liquide. Ces petits corps se meuvent avec une grande rapidité, s'attirent les uns les autres, et se réunissent pour former des masses plus ou moins considérables; c'est un phénomène qui s'observe, au reste, dans toutes les substances composées, quand on cherche à pénétrer leur constitution moléculaire.

Caractères chimiques. Les chimistes ont un

peu étudié la vitelline. Ils l'ont trouvée susceptible de se mêler à l'eau en toute proportion. Elle se coagule dans l'alcool, et sous l'influence de la chaleur. M. Planche, pharmacien très-distingué, l'a analysée, et y a trouvé :

Une matière albumineuse (1).

Une matière grasse dans laquelle M. Planche a très-bien reconnu l'oléine et la stéarine.

Une matière colorante, dans laquelle nous avons dit que M. Chevreul reconnaît deux principes distincts.

Du soufre, qui est vraisemblablement contenu dans l'albumine, comme cela se voit ailleurs, notamment dans les membranes adventives de l'œuf, et dans son blanc (2).

Des sels inorganiques.

Une matière animale solide, qui n'est peut-être que de la matière muqueuse plus ou moins concrète.

(1) Il est possible que cette matière soit celle dans laquelle sont suspendus les granules, et que ce soit à elle que la vitelline doive de se coaguler, quand on la soumet à l'action de la chaleur, ou à celle de l'alcool.

(2) C'est à la présence de ce principe dans les œufs que ceux-ci doivent la propriété de noircir les plats d'argent dans lesquels on les fait cuire.

Vous voyez, messieurs, d'après cette analyse et d'après quelques autres caractères que nous avons reconnus à la vitelline, qu'il existe véritablement de l'analogie entre ce produit et le lait. L'un et l'autre forment une émulsion soluble dans l'eau, composée d'un grand nombre de petits grains réguliers; tous deux contiennent une matière grasse, dans laquelle se montrent la stéarine et l'oléine, et nous retrouvons dans la vitelline, comme dans le lait, une substance albumineuse; enfin leur rôle, à l'égard de l'organisme, achève de légitimer le rapprochement que les chimistes et les physiologistes s'accordent à établir entr'eux.

Les *différences* que présente la vitelline sont incontestablement fort grandes; mais malheureusement les chimistes ne les ont pas analysées, et nous manquons de données pour les décrire. Nul doute, par exemple, que cette matière ne soit bien différente selon qu'on l'examine au moment de la ponte, pendant l'incubation, ou d'abord que l'animal est sorti de l'œuf. Nul doute aussi qu'elle ne soit altérée dans les maladies de l'embryon. Enfin, si nous la considérons dans la série des ovipares, n'est-il pas plus que probable qu'il y a un rapport constant entre la quantité de la vitelline et le temps pendant lequel le jeune animal doit rester dans l'œuf. Il y aurait des re-

cherches à faire sur ce point, et en physiologie comme en zoologie, il serait important qu'on s'occupât de l'étude des œufs; nous savons très-peu de choses même sur ceux des oiseaux, et à plus forte raison sur ceux des reptiles, des amphybiens, des poissons, des insectes et des autres animaux invertébrés ovipares; mais nous ignorons surtout en quoi ils diffèrent dans leurs parties essentielles. Je me vois donc obligé de m'en tenir à ce que je vous ai dit des caractères de la vitelline chez le poulet, sans pouvoir déterminer en quoi ces caractères se modifient selon les circonstances et selon les espèces animales.

Nous terminons ici, messieurs, l'histoire des produits semi-fluides; vous avez pu remarquer que ces substances, bien que fluides au moment de leur sécrétion, et quelquefois même encore plus tard, sont cependant, en général, retenues à la surface des parties de l'organisme d'où elle sortent; elles diffèrent déjà en cela des substances de l'ordre précédent, qui n'ayant pas comme elles un emploi dans le lieu même de leur production, s'écoulent aussitôt, et abandonnent celui-ci, dès qu'elles nous apparaissent. Aujourd'hui nous allons nous occuper des produits solides, et nous verrons qu'ils sont encore mieux fixés que les précédens dans l'endroit où ils naissent.

5° *Des produits solides.*

Les substances qui entrent dans cette catégorie sont assez nombreuses, comme vous l'avez vu par notre table synoptique. Elles appartiennent presque toutes à la surface externe de l'organisme, et lui servent dans ses rapports avec le monde extérieur, soit en le préservant de quelque action nuisible, soit en lui fournissant des armes offensives. Nous allons étudier successivement chacune de ces substances dans l'ordre que nous leur avons assigné précédemment.

1° *Du pigmentum.*

Le premier produit solide qui se présente à notre étude est le pigmentum. On donne ce nom à une substance plus ou moins solide, diversement colorée, quelquefois noire, qu'on rencontre chez un certain nombre d'animaux, qui est exhalée par le réseau vasculaire des tégumens, et qui se trouve déposée entre les mailles et à la surface de ce réseau dans un état de division extraordinaire. Le pigmentum doit sa dénomination précisément à ce qu'il forme une couche à la surface de l'enveloppe générale. On le trouve surtout à la peau, notamment chez les Nègres, où sa couleur et son abondance le rendent très-facile à dis-

tinguer et à isoler des parties sous-jacentes. Il en existe également, mais en moindre quantité, sur une partie des membranes muqueuses. Enfin il y en a une couche assez épaisse et d'une couleur généralement foncée, au fond de l'œil, au-devant du réseau vasculaire qui tapisse la sclérotique, et qui forme l'iris et les procès ciliaires.

Il est indubitable que le pigmentum est dû à une exhalation, et que cet acte physiologique a son siége dans le réseau vasculaire des tégumens, et dans celui de l'œil, qui a reçu, comme vous le savez, le nom de membrane choroïde.

C'est généralement ce produit qui donne à la peau la couleur plus ou moins intense qu'elle offre chez quelques races humaines, et chez plusieurs animaux. Cependant il est des espèces dont le tégument est coloré par un autre moyen, et notamment en vertu de la propriété de décomposer lui-même, par une disposition particulière de ses parties, la lumière qui tombe sur sa surface. C'est également lui qui donne au fond de l'œil et à l'iris la couleur que ces parties nous présentent.

On a cherché, mais inutilement, la raison pour laquelle les animaux présentaient plutôt telle couleur que telle autre. Ce qu'on a dit de plus plausible à cet égard, c'est qu'il y avait un rapport entre la coloration de la peau et l'inten-

sité de la lumière et de la chaleur auxquelles l'animal est habituellement exposé. Il est certain que les êtres qui vivent dans les pays chauds, et qui reçoivent, par conséquent, la lumière du soleil dans tout son éclat, se font remarquer par des couleurs bien autrement vives que celles des espèces qui habitent soit des climats froids et brumeux, soit des souterrains ; on trouve même cette différence entre les poissons des mers de la zone torride et ceux qui habitent les mers du Nord, ou des eaux troubles et vaseuses. Mais toutes ces observations ne nous fournissent pas encore une raison physiologique de la coloration des animaux. Nous savons un peu mieux de quelle utilité est la présence du pigmentum dans le fond de l'œil. Ici cette matière paraît destinée à absorber, en vertu de sa disposition moléculaire, qui la rend noire à nos yeux, les rayons lumineux qui ont traversé la rétine elle-même, plus ou moins translucide dans l'état vivant, rayons qui, s'ils se réfléchissaient de nouveau sur cette membrane, porteraient nécessairement le trouble dans la vision.

Caractères physiques et microscopiques. Le pigmentum est, comme nous l'avons dit, une matière plus ou moins solide, divisée en parcelles extrêmement fines, d'une couleur qui varie à la peau, et qui est généralement noire dans l'œil. Si vous observez, à l'aide du microscope, une

surface où le pigmentum soit assez abondant pour être aperçu, par exemple la choroïde d'un mouton, ou la peau d'un nègre, vous reconnaîtrez qu'il est formé d'une multitude innombrable de particules excessivement tenues, qui vous paraîtront d'autant plus foncées qu'elles laisseront entre elles moins d'intervalles que la lumière puisse traverser.

Caractères chimiques. Nous n'avons pas de données sur les propriétés chimiques de ce produit; il n'a pas encore été analysé, du moins à ma connaissance, et je ne puis ici qu'appeler les recherches des chimistes sur une matière intéressante à étudier, et qu'il leur est bien facile de se procurer, puisqu'on n'a qu'à tremper la choroïde dans l'eau pour qu'elle abandonne à ce liquide une grande quantité de son pigmentum. Nous savons seulement, d'après quelques recherches de M. Berzélius, que le pigmentum de la choroïde est insoluble dans l'eau et dans les acides, qu'il est légèrement soluble dans les alcalis, qu'il brûle aussi aisément que les matières végétales, et que sa cendre contient beaucoup de fer, comme la matière colorante du sang. Aussi M. Berzélius est-il porté à regarder ce produit comme la partie éminemment colorante de l'hématosine exhalée du sang veineux de la choroïde; l'autre partie non colorée formant le crystallin.

Différences selon les parties. Il n'est pas vraisemblable que le pigmentum de l'œil diffère de celui de la peau, si ce n'est toutefois sous le rapport de son abondance, car cette dernière membrane en présente généralement, et peut-être toujours, moins que la choroïde. Ce qui semble prouver d'une manière péremptoire l'identité du pigmentum cutané et du pigmentum oculaire, c'est que dans l'état pathologique connu sous le nom d'albinisme, état qui se remarque surtout chez les sujets de la race nègre, dans l'espèce humaine, ainsi que chez un assez grand nombre d'espèces d'animaux mammifères, d'oiseaux, et même chez quelques poissons, on trouve toujours que la peau est tout aussi complétement privée de sa matière colorante que l'œil de la sienne ; ces deux matières manquent simultanément. Je crois pouvoir me servir de la même preuve pour établir que le pigmentum qui se trouve, comme nous le verrons dans les poils, dans les plumes, et en général dans les produits cornés, ne diffère pas des matières dont nous venons de parler, car ces produits sont aussi décolorés chez les Albinos.

Différences selon les âges. Vous devez vous attendre à trouver des différences dans la substance qui nous occupe, selon l'âge des individus sur lesquels vous l'étudierez. Si vous voyez un

jeune sujet de la race nègre, d'abord après sa naissance, vous trouverez que sa peau n'est noire qu'au pourtour des ongles. Mais bientôt la matière colorante se dépose au-dessous de l'épiderme, plus particulièrement d'abord à la racine des poils, puis sur toute la surface de l'organisme; elle devient ensuite de plus en plus abondante.

Ce pigmentum de l'œil des enfans et des jeunes animaux qui viennent de naître est aussi bien moins abondant et moins vivement coloré qu'il ne le sera peu de temps après, et c'est là peut-être une des causes de l'incertitude de leur vision et de sa moindre portée.

Différences selon les sexes. Chez le sexe femelle, on remarque souvent que la coloration de la peau est moins vive que dans les individus du sexe mâle, ce qui tient à la quantité du dépôt du pigmentum; mais il n'en est pas de même de celui de la choroïde et des cheveux, du moins dans l'espèce humaine. Il semble y avoir un rapport inverse entre la coloration de la peau et celle des yeux et des cheveux, d'après les observations de Gauthier.

Différences selon les tempéramens. Il existe, comme chacun le sait, un rapport frappant entre la teinte de la peau et ce qu'on nomme le tempérament. Dans nos pays, ou la couleur habituellement blanche du tégument permet de mieux

apprécier ce rapport, nous distinguons un sujet bilieux d'un sujet lymphatique à la nuance de son teint. Tandis que celui-ci nous offre une peau plus ou moins blanche, le premier nous frappe au contraire par la nuance jaunâtre de toute la surface de son corps. Cette différence ne tient-elle pas à la présence de la matière colorante de la bile dans le tissu de l'individu bilieux, matière que nous retrouvons, comme nous l'avons dit, dans tous les tissus des personnes douées de ce tempérament? Cela n'est pas douteux; mais je crois cependant qu'il y a, en même temps aussi, plus de véritable pigmentum sur la peau de ces sujets, que sur celle des personnes lymphatiques. Je pense également qu'on assigne un tempérament bilieux à beaucoup de sujets, par cela seul que leur tégument est un peu rembruni, tandis qu'on ferait mieux d'attribuer ce phénomène à l'abondance de la matière qui nous occupe.

Différences selon les races. La coloration de la peau présente des différences tellement grandes et si constantes selon les diverses races qui composent notre espèce, qu'elles avaient déjà fourni une excellente base pour la classification de ces races, avant que M. Blumenbach fût venu, dans son beau travail sur la conformation des crânes, nous proposer cette conformation comme carac-

tère zoologique. Ainsi, dans la race nègre, le pigmentum est très-noir; il l'est d'autant plus que l'individu se trouve plus près de l'âge adulte, et qu'il a davantage les caractères de la virilité, et de la bonne santé. La race mongole est quelquefois distinguée par la dénomination de race jaune, à cause de la couleur presqu'entière de la peau, comme la race australe-américaine est distinguée par l'épithète de rouge ou de cuivrée, et la race caucasique par celle de blanche. De même qu'on peut observer que, toutes choses égales d'ailleurs, les animaux, tels que les chiens et d'autres encore, qui présentent divers genres de coloration, sont d'autant plus hardis et plus féroces que leur manteau devient plus foncé, tandis que les sujets albinos sont au contraire plus timides que les autres, dans nos climats, nous croyons aussi remarquer que les peuples qui ont la peau colorée, par exemple ceux du midi de l'Europe, sont bien plus passionnés et plus actifs que ceux du nord, dont le teint est généralement blanc, et les cheveux clairs.

Il y a des *différences* dans le pigmentum, *selon les circonstances hygiéniques.* On ne peut pas douter, en observant comparativement la couleur des habitans des divers climats, que l'éclat de la lumière et la chaleur, mais surtout le premier de ces agens, ne soient les principales causes

de la coloration plus ou moins foncée que présentent les peuples des pays chauds. Les rayons d'un soleil ardent paraissent provoquer le réseau vasculaire de la peau à une plus grande activité et à une exhalation plus abondante de pigmentum ; et nous voyons que, chez nous, les personnes et les parties, telles que le visage et les mains, qui sont le plus habituellement exposées à l'insolation, ont aussi un teint bien plus rembruni que celles qui vivent à l'abri des rayons solaires, et qui sont, pour ainsi dire, étiolées.

D'autres circonstances extérieures agissent sans doute aussi dans le même sens, ou en sens inverse, puisque nous voyons les habitans des mêmes latitudes différer notablement sous le rapport de leur coloration ; on doit vraisemblablement compter parmi ces circonstances l'élévation du sol, sa nature, etc.

Vous savez aussi qu'il y a des *différences selon les maladies*, puisque plusieurs états morbides ont tiré leur nom de l'état dans lequel se trouve la coloration de la peau. Vous connaissez le mélanisme, qui survient quelquefois chez les femmes enceintes sur une partie plus ou moins étendue de la surface du corps; la mélanose, dans laquelle une matière noire, qui n'est vraisemblablement autre chose que le pigmentum, forme des dépôts plus ou moins considérables dans nos tissus; l'albinisme,

dans lequel la matière colorante dont il est question manque complétement, comme on en voit des exemples dans presque tous les animaux vertébrés, mais surtout dans les deux classes à sang chaud.

Quant à l'ictère, il est également probable qu'il est dû au dépôt à la surface de la peau, et dans tous les tissus, d'une matière colorante qui appartient essentiellement à la bile.

Différences entre les animaux. Les variétés de pigmentum qu'on rencontre en parcourant la série animale sont presqu'innombrables. On y trouve autant de matières colorantes des tégumens, qu'il y a de nuances au spectre solaire. Ces variations sont déjà assez nombreuses chez les mammifères, chez lesquels on trouve le bleu vif, le rouge cramoisi, par exemple, à la face des mandrilles. Elles le sont surtout chez les oiseaux, les reptiles, les amphibiens, et les poissons; chez les insectes, et les mollusques; mais chez les premiers de ces animaux, la grande variété et l'éclat des couleurs se remarquent surtout dans les plumes, et rarement à la peau elle même, tandis que chez les autres, c'est ordinairement à la surface du tégument que se trouve le pigmentum colorant. Les poissons en général, et surtout ceux de la mer des îles Moluques, sont un exemple bien

remarquable de la variété et de la vivacité des couleurs.

On en trouve beaucoup aussi chez les *actino-zoaires*. Chez ces êtres, comme je l'ai déjà fait remarquer, la vivacité des couleurs est toujours assez bien en rapport avec l'intensité de l'action solaire à laquelle l'animal est soumis, et avec son énergie vitale. C'est cette dernière circonstance qui nous explique pourquoi les couleurs des oiseaux ont à l'époque des amours plus d'éclat que dans tout autre moment. Ces animaux présentent ceci de particulier, que leur plumage change de nuance selon la saison sans que les plumes changent elles-mêmes.

Mais ce n'est pas seulement au pigmentum que sont dues, chez plusieurs animaux, tels entre autres que certains oiseaux, les variétés de couleur qu'ils offrent; le brisement des rayons lumineux par les plumes arrangées d'une certaine manière est souvent la seule cause de telle ou telle coloration, car dès qu'on plonge la plume dans l'eau, cette nuance est remplacée par une autre, ce qui n'arriverait pas si elle appartenait au pigmentum. Cette observation s'applique également à la couleur irisée de la peau, et surtout des soies des chétopodes, à celle des coquilles dites nacrées, comme les nautiles, les troques, les pintadines, etc.; parmi les mammifères eux-mêmes, nous trouvons la chrysochlore qui est aussi dans ce cas-là.

2° *De la cératine ou cornéine.*

Nous passerons maintenant à l'histoire d'un second produit solide, qui forme à la surface de l'organisme animal plusieurs sortes de petits organes, et que je propose de nommer la *cératine*, c'est-à-dire la matière cornée, dénomination plus générale que celle d'épiderme ou de matière épidermique qui lui était donnée auparavant.

La cératine est une substance plus ou moins épaisse, de nature muqueuse, cornée, semi-transparente, qui enveloppe tout l'organisme, et recouvre quelques parties de sa surface. C'est elle qui forme la couche la plus externe de la peau, cette couche mince, transparente et inorganique qu'on nomme l'épiderme; c'est encore de la cératine qui constitue sur plusieurs points de la surface les poils, les ongles et les cornes, ainsi que certaines espèces de dents.

Cette matière est certainement le résultat d'une exhalation.

Quant à ces usages, ils sont, en général, de défendre l'organisme contre les influences nuisibles du dehors, et quelquefois d'agir sur les circonstances extérieures.

Beaucoup d'auteurs ont étudié la cératine, et

c'est principalement sous le point de vue de ses propriétés chimiques qu'elle a été envisagée ; mais comme malheureusement on ne s'est pas bien rendu compte jusqu'ici de ce qu'on cherchait dans cette étude, comme on la faisait d'une manière tout empyrique, on n'en a retiré que bien peu de résultats utiles. Nous allons voir néanmoins ce qu'on sait des divers caractères de ce produit.

Caractères physiques. La cératine est transparente, homogène, sans trace de texture, ce qui fait comparer l'épiderme à du papier gélatine. Elle est légèrement jaunâtre, mais rarement ce qu'on peut appeler colorée. Sa densité est très-variable. Enfin elle transmet difficilement l'électricité.

Caractères microscopiques. En examinant une lame épidermoïque à l'aide du microscope, on y remarque des pores plus ou moins nombreux, selon la partie du corps à laquelle appartient le fragment qui est soumis à l'observation. Ces pores sont de deux sortes, les uns que je nommerai pilifères livrent passage aux poils ; les autres donnent issue à la sueur et méritent, pour cette raison, d'être distingués par l'épithète de sudorifères. Ils sont le résultat tout-à-fait mécanique de l'action des corps qui les traversent, et nous ne pouvons rien voir dans leur formation qui

puisse être attribué à une action vitale. On a dit que l'épiderme se composait d'écailles, et qu'on pouvait reconnaître celles-ci avec le secours du microscope.

Je vous assure que cette idée repose sur une illusion qu'un peu d'analyse eût fait éviter. Vous savez que la surface du derme est très-inégale, et qu'elle présente une foule de petites élévations, séparées par des sillons, dont la profondeur correspond à la hauteur de celles-ci. Sur ces éminences, dont un grand nombre ont reçu le nom de papilles, viennent se mouler d'abord le réseau vasculaire, ensuite, à ce qu'on prétend, un réseau nerveux auquel on avait attribué, fort à tort, la composition de beaucoup de papilles; enfin une couche de cératine, c'est-à-dire l'épiderme. En s'étendant comme une sorte de vernis sur les parties organiques de la peau, cette dernière couche en revêt toutes les inégalités et les reproduit à sa surface. Il suit de là que, lorsqu'on l'examine, on remarque en elle des éminences et des dépressions, et c'est là l'unique raison qui fait qu'on l'a considérée comme composée d'écailles imbriquées. Je puis, moi, affirmer qu'il n'y en a pas d'autre.

Le microscope achève de démontrer la nature inorganique de l'épiderme, et nous prouve que c'est une véritable cératine, coulée en quelque

sorte sur la surface de la peau, et y formant une couche d'autant plus épaisse que cette membrane est plus excitée par les circonstances extérieures; c'est ce qu'on peut voir à la paume des mains et à la plante des pieds, et c'est ce que prouve encore la présence de ce qu'on nomme des cors sur certaines parties telles que les orteils, qui sont soumises à des pressions habituelles entre le vêtement et l'os sur lequel la peau est immédiatement appliquée.

Caractères chimiques. Nous savons peu de choses sur les propriétés chimiques de la cératine. Elle est complétement insoluble dans l'eau bouillante, même lorsqu'on l'y laisse pendant un temps considérable; elle est également très-peu soluble dans les alcalis, aussi bien que dans les acides. M. Vauquelin a regardé ce produit comme du mucus durci, et M. Hatchett comme de l'albumine coagulée; mais que signifient ces mots mucus et albumine? Est-on bien d'accord sur leur sens, et bien certain qu'ils désignent toujours les mêmes principes, et de véritables principes immédiats? Je ne le pense pas, ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de vous le dire.

Outre l'épiderme, on a encore analysé les cheveux, mais sans prendre la précaution de séparer du poil lui-même, un prolongement des vaisseaux de son bulbe producteur, qui se retrouvent dans la

base des cheveux coupés au niveau des tégumens, Or, la présence de ces parties vasculaires a dû nécessairement fausser le travail des chimistes. Quoi qu'il en soit, M. Vauquelin a trouvé dans les parties dont il s'agit :

Du mucus desséché.

Une huile colorée, qui varie, quant à sa couleur, selon celle des cheveux, et qui par conséquent est la cause de celle-ci.

Une huile non colorée (elle n'existe qu'en petite quantité, aussi bien que la précédente).

Quelques sels.

Des traces { d'oxide de fer, d'oxide de manganèse, et de soufre.

M. Chevreul nous a donné des observations fort intéressantes sur les préparations qu'il faut faire subir aux poils et à la laine avant de les immerger dans la couleur. On arrive ainsi de nos jours, par la voie des connaissances scientifiques, à des découvertes qui jusqu'à présent ne pouvaient être cherchées que par des essais empiriques.

Différences. La cératine nous présente de nombreuses modifications, qui constituent ce qu'on

nomme les produits ou les dépendances épidermoïques. Nous avons vu que, disposée en couche sur la peau, elle forme l'épiderme, lequel prend le nom d'épithélium lorsqu'il recouvre le tégument interne. On la rencontre encore sur des phanères de diverses sortes, formant différentes variétés de poils, des cornes, des écailles, des plumes, certaines dents. Toutes ces parties, qu'on trouve, les unes sur toute la peau, les autres sur quelque partie seulement de l'enveloppe, résultent de l'addition successive d'une série de couches de cératine, qui sont exhalées par une pulpe vasculo-nerveuse, partie essentielle du bulbe, dont il est facile de retrouver des traces à la racine des poils et des plumes.

Différences selon les âges. On peut regarder comme à peu près certain que la matière qui compose les diverses productions cornées dont je vous parle présente des variations selon les âges; mais nous ne pouvons pas préciser la nature de ces variations. Nous savons que le poil d'un animal jeune et bien portant se teint plus facilement que celui d'un individu plus âgé, et que celui d'un animal mort, surtout s'il a succombé à une maladie, ne prend pas aisément la teinture. M. Vauquelin dit avoir trouvé moins d'huile dans les cheveux blanchis par l'âge que dans ceux des personnes jeunes et robustes.

Différences selon les sexes. On trouve en général plus de poils chez les mâles que chez les femelles ; chez celles-ci, il sont généralement plus fins, plus doux au toucher. Les femelles des oiseaux ont en échange un duvet plus abondant sous le ventre que les mâles ; elles en avaient besoin pour couver leurs œufs.

Différences selon les tempéramens et selon les circonstances hygiéniques. L'on sait d'une manière générale que la cératine présente des différences dans l'espèce humaine, même suivant les circonstances de séjour dans un climat froid et sec, froid et humide, et surtout chaud et sec, dans les lieux bien exposés, ou soustraits à l'action du soleil et des vents ; mais ces différences ne portent guère que sur la quantité ou la dureté de la cératine épidermique; chez les animaux, en échange, ces différences deviennent surtout bien sensibles dans la cératine qui constitue les poils, les plumes et les écailles cornées. L'on a remarqué que, dans les lieux humides, l'épiderme est peu abondant et muqueux, au contraire de ce qui a lieu dans les lieux secs. On a également observé que le système pileux est plus abondant dans les pays froids que dans les climats chauds.

Différences dans les maladies. Les pathologistes ont dû observer que, dans l'espèce humaine, la matière cornée épidermique semble s'épancher

et s'amasser sur certaines parties du c orps d'une manière tout-à-fait remarquable, et au point, quelquefois, de former des espèces d'écailles plates ou plus ou moins spiniformes, ou des prolongemens en forme de cornes, d'où la dénomination d'hommes poissons, porc-épics ou cornus, qu'on a donnée aux malades qui offrent ces cas pathologiques.

Dans les animaux, on trouve aussi quelquefois de ces pullulations insolites de parties cornées, soit aux ongles, soit aux ergots.

Les durillons, les cors, etc., sont aussi des amas de cératine sur des points de l'organisme vivant.

Différences dans la série. Les différences très-nombreuses que l'on peut noter en étudiant la cératine dans la série animale, ou sont peu connus, ou ne portent guère que sur la prédominance de ce produit dans telle ou telle partie de l'organisme.

Ainsi chez les *mammifères* elle constitue l'épiderme, les poils, les ongles et quelquefois les dents, comme dans les cétacés et les ornithorhynques, et cela dans des rapports souvent inverses, du moins pour les deux premières de ces parties.

Dans les *oiseaux*, outre l'épiderme ordinaire et les ongles, on trouve que la cératine constitue les plumes, l'enveloppe des mâchoires, ou le bec, et

quelques autres prolongemens, comme les casques et les ergots.

On trouve même cette matière sur les pattes où elle forme des écailles cornées; c'est ce qui a lieu dans les *reptiles*.

Les *amphybiens*, vivant constamment dans l'eau ou du moins dans les lieux humides, n'ont plus aucune trace de véritable cératine.

Les *poissons* sont dans le même cas, à moins de regarder les écailles qui soutiennent souvent leur peau comme de la cératine, ce qui me semble une erreur.

Dans les *entomozoaires*, et surtout dans la classe des *hexapodes*, on peut dire que la cératine acquiert tout le développement et toute l'importance dont elle est susceptible, puisque c'est elle qui solidifie les parties de la peau selon la disposition qui est nécessaire à la locomotion.

Dans les *malacozoaires*, essentiellement aquatiques, on peut dire qu'il n'y a plus de cératine, à moins de regarder comme telle la substance qui constitue les dents, les opercules cornés dans les animaux qui en sont pourvus, l'épiphlose de certaines coquilles, et enfin le ligament des coquilles bivalves, ainsi que les byssus dont certaines espèces sont pourvues.

Enfin dans les *actinozoaires*, qui sont les plus aquatiques de tous les animaux, il n'y a plus de

cératine superficielle ; mais peut-être doit-on regarder comme formée de cette matière la partie solide des porpites et des vélelles, et surtout l'axe solide des gorgones, et même des isis, les cellules des flustres, la tige des sertulaires et de quelques autres polypiers flexibles.

TRENTE-SEPTIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Suite de l'histoire des produits solides. — 3° De l'odontéine, ou de la matière qui forme les dents calcaires. — Parallèle entre les os et les dents, et différences qui séparent les premiers de celles-ci ; caractères qui mettent au contraire les dents sur la même ligne que les poils et que les autres produits épidermiques.--*Caractères physiques, microscopiques et chimiques* de l'odontéine. — Ses *différences*, selon les parties de la dent, selon l'espèce de dents, selon les parties du tégument où elle se rencontre, selon l'âge, le tempérament, etc. — 4° De la *squamméine*. — Distinction qu'il faut établir entre les écailles, et quelles sont celles dont il s'agit ici. — Définition et source de ce produit. — Ses *caractères* et ses *différences*. — 5° De l'ostréine ou du produit qui forme les coquilles. — 5° Du crystallin. — Démonstration de l'analogie de l'œil avec les phanères, et du crystallin avec les produits de ceux-ci. — *Caractères* et *différences* de ce dernier. — 6° De l'ostéotide. — Son analogie avec le cristallin. — Ses *caractères* et ses *différences*. — 7° Des astacolites. — 8° De l'aciculine. — 9° Du dard des limaçons. — 10° De la coque d'œuf.

MESSIEURS,

Je dois vous entretenir à présent d'un produit solide qui entre dans la composition des dents, et qui forme la partie dure de ces organes. Il est bien entendu que les dents dont il s'agit ici ne sont plus celles dont il a été fait mention tout à l'heure, c'est-à-dire les dents cornées que présentent quelques animaux, tels que la baleine parmi les mammifères; nous parlons des dents plus ou moins calcaires qu'on rencontre chez la plupart des *ostéozoaires*.

3°. *De l'odontéine.*

Le produit sur lequel j'appelle votre attention, ou l'odontéine, est la substance gélatino-calcaire qui constitue la partie inorganique et solide d'un phanère dentaire, et même chez la *raye bouclée*, d'un autre phanère, analogue à celui des dents, sous le point de vue que nous envisageons ici, et dont le produit est disposé en forme de boucles.

Comme on a long-temps confondu l'odontéine avec le tissu osseux, il est bon que nous rappelions ici les différences qui l'en distinguent.

Une dent est, comme un poil, comme une plume, le résultat d'une exhalation qui a lieu à la surface d'un bulbe. Ce bulbe est composé, à l'instar de tous les bulbes producteurs, d'une enveloppe fibreuse, en dedans de la quelle se trouvent un réseau vasculaire et un réseau nerveux, puis enfin, au fond de l'organe, une matière pulpeuse, qui est la partie essentiellement productrice du phanère, la partie vivante de la dent. C'est à la surface de cette pulpe que s'exhale l'odontéine; elle se dépose par grains et par couches sur son organe producteur, en prend naturellement la forme, et l'embrasse, en formant sur lui une sorte de capsule. Quand une couche est produite, une autre survient bientôt au-dessous d'elle, et la pousse plus haut; il se forme ainsi une série de capsules, s'emboîtant les unes dans les autres, et dont les plus anciennes sont nécessairement les plus extérieures, et en même temps être les plus dures. Si l'on enlevait les premières couches qui se forment, et qui conservent quelque mollesse, l'organe producteur ayant encore son énergie vitale, il est probable qu'une nouvelle dent viendrait bientôt remplacer celle qu'on aurait détruite. Vous voyez donc, messieurs, que

dans la dent il y a deux choses, une partie vivante et une partie produite, morte, qui s'accroît, comme tout corps inorganique, par juxtaposition de couches. L'os, au contraire, est un tissu vivant ayant une trame celluleuse, parcourue par des vaisseaux, et se nourrissant, comme toute partie organisée, par intussusception. Placez une dent dans un acide, vous la verrez se décomposer en un certain nombre de lames, ou mieux de capsules emboîtées, dans lesquelles ne reste que la matière gélatineuse qui formait le ciment des molécules calcaires; si vous opérez de la même manière sur un os, vous obtiendrez bien la dissolution de son phosphate calcaire, mais vous le réduirez à une masse de tissu cellulaire gélatineux, qui ne vous offrira pas la moindre apparence de couches. Ce qui prouve encore que l'odontéine est une matière morte, c'est qu'une fois que la partie pulpeuse de la dent est atrophiée, ce qui arrive à un certain âge, sa partie dure ou calcaire est chassée, comme un corps étranger, hors des alvéoles, par un mouvement organique de la mâchoire qui est propre à tout tissu vivant en contact avec une matière sans vie. Un autre fait encore qui place les dents sur le même rang que les produits cornés, et qui prouve, par conséquent, contre toute analogie entre elles et les os, c'est qu'on a remarqué des cas pathologiques dans

lesquels ces organes et les cheveux tombaient simultanément. C'est là une observation bien digne d'être prise en considération, et dont la science est redevable à un jeune médecin, M. Raulin. Je pourrais multiplier encore beaucoup les preuves de la différence essentielle qui existe entre les os et les dents, mais, outre que le temps m'oblige d'accélérer ma marche, je crois que ce qui précède suffit pour vous convaincre de cette différence.

Les usages des dents vous sont trop connus pour que je songe à vous les rappeler ; j'arrive donc sans plus de délai à la revue des principaux caractères de l'odontéine.

Caractères physiques. Ce produit est une matière très-résistante, d'une densité et d'une dureté très-considérables, susceptible de fractures subconchoïdales, entièrement dépourvue d'élasticité. Remarquez, en passant, que ces deux derniers caractères appartiennent au règne inorganique, que les os eux-mêmes ne se fracturent jamais, comme les dents, à la manière des substances minérales, et qu'ils sont toujours plus ou moins élastiques. L'odontéine est blanche quelquefois comme de la porcelaine, ou nuancée de jaune. Quand cette dernière teinte est prononcée, elle annonce une prédisposition de la dent à la carie, et lorsqu'au contraire celles-ci sont d'une blancheur éclatante accompagnée d'une demi-

transparence, il est assez ordinaire qu'on trouve en même temps tous les signes d'une diathèse tuberculeuse; les phthisiques ont en général des dents qu'on dirait formées uniquement d'émail. La structure de ces parties présente des particularités assez intéressantes. Nous avons vu que la pulpe dentaire exhale des couches d'odontéine qui se moulent à la surface, et dont les plus récentes soulèvent et poussent au dehors les plus anciennes. Ces couches se reconnaissent très-bien quand on partage une dent, et forment le principal caractère du produit dont il est question; elles représentent d'abord de petits cônes emboîtés les uns dans les autres, et qui recouvrent la pulpe, comme des espèces de couvercles. A mesure qu'elles se multiplient et que, par cela même, la dent sort du bulbe, celui-ci est comprimé par la réaction de la partie produite; il diminue donc un peu de surface, d'où résulte une nouvelle couche dentaire plus petite. C'est par cette raison, à laquelle il faut joindre la diminution de la turgescence vitale du bulbe lui-même, que se produit dans certaines dents ce qu'on a nommé leurs racines, en sorte que celles-là semblent composées de deux cônes opposés par la base, et réunis à l'endroit que l'on désigne sous le nom de *collet*.

Enfin, à une certaine époque de l'accroissement de la dent, il se dépose sur sa partie ascen-

dante, qu'on nomme sa couronne, une matière nouvelle, provenant, selon quelques anatomistes, de la capsule du bulbe dentaire lui-même, ce que je ne puis ni combattre ni confirmer en ce moment, matière qui est beaucoup plus dure que la précédente, beaucoup moins riche en substance animale, si même elle en contient, et qui, au lieu de se disposer en couches superposées, s'arrange sous la forme de fibres. Cette partie tout-à-fait extérieure de la dent est ce que vous connaissez sous le nom d'*émail*. Voilà donc celle-ci composée de trois parties, qui nous offriront des différences entre elles sous le rapport de leur mode d'accroissement, sous celui de leur composition chimique, et sous celui de leurs usages; ces parties sont, je le répète, la racine, le corps de la dent, et l'émail. Je pourrais en ajouter une quatrième, que l'on nomme le cément; c'est une matière que M. Berzélius nous a montrée être la même que celle dont se composent le tartre et les calculs salivaires, et qui paraît être également déposée.

Les caractères microscopiques de l'odontéine n'ont pu être étudiés par ce que l'opacité de cette matière ne permet pas de l'éclairer convenablement pour cela.

Caractères chimiques. On n'a malheureusement pas analysé les dents avec les précautions

nécessaires pour arriver à des résultats parfaitement exacts et dignes de confiance sur la composition de l'odontéine. Il aurait fallu, pour que les chimistes pussent nous donner de pareils résultats, qu'ils eussent pris soin d'enlever des dents sur lesquelles ils opéraient la pulpe productrice, qui s'y trouve renfermée de manière, quelquefois, à n'être pas du tout visible à l'extérieur. Mais personne n'a songé à cela. Quoi qu'il en soit, M. Peppys a trouvé dans le produit qui nous occupe:

Une matière animale dont la quantité, généralement assez notable, doit varier cependant selon la partie de la dent, selon l'âge de ce produit, et selon les espèces; dans les éléphans, par exemple, elle est abondante, et donne au tissu dentaire plus de mollesse qu'il n'en a ailleurs. On a évalué la quantité de cette substance dans les dents de l'homme à. . . . . 60 parties.

Du phosphate de chaux. . . 53 à 64

Du carbonate de chaux en quantité plus ou moins notable, mais à peu près. . . 6

De l'eau;

Une perte qui semble sans doute le résultat de la dé-

composition d'une portion de la matière animale. . . 10

M. Morichini a trouvé en outre du sulfate de chaux dans les dents fossiles de l'éléphant.

M. Berzélius y ajoute,

Du carbonate } de magnésie,
Du phosphate }

De la soude ou du chlorure de sodium.

Enfin M. Vauquelin parle aussi de phosphate de fer.

La plupart des analyses ont porté sur des dents jeunes, qui renfermaient, par conséquent, leur pulpe productrice dans tout son développement, en sorte que celle-ci a nécessairement fourni sa part des résultats qui ont été obtenus.

Il est très probable, par exemple, que c'est elle qui a fourni le chlorure de sodium signalé par M. Berzélius.

Différences suivant les parties. L'émail, au contraire, lui a donné sur 100 parties :

Substance animale.	0, 2.
Phosphate de chaux.	78, 0.
Carbonate de chaux.	6, 0.
Eau et perte.	16 0.
	100

Le même chimiste anglais Peppys dont il a été question plus haut, ayant analysé comparativement les racines des dents de l'homme, a trouvé qu'elles contenaient sur 100 parties.

Substance animale.	20 parties.
Phosphate de chaux.	58
Carbonate de chaux.	4
Eau et perte.	10
	100

Différences selon les espèces de dents. On a cherché des différences entre les diverses espèces de dents, savoir, entre les incisives, les canines et les molaires; mais ces différences ne sont guère que de forme, de position, et d'usages. Nous avons déjà vu plus haut en quoi diffèrent les unes des autres, quant à leur mode de formation, les trois parties qui constituent une dent. Quant aux différences de nature chimique, elles n'ont pas été étudiées, et *a priori* elles doivent être fort peu considérables, à moins qu'on porte son attention sur la proportion de l'émail et de la matière dentaire proprement dite.

Différences selon les parties de la surface tégumentaire. Toutes les dents ne sont pas implantées dans les gencives ou sur quelqu'autre partie du tégument interne. Nous trouvons de petites productions tout-à-fait semblables à ces organes

sur la peau elle-même; c'est ce que vous pouvez voir sur le dos de la raie : vous y trouverez des aiguillons formés par une véritable odontéine, et recouverts d'émail comme les dents. Aucun chimiste n'a, ce me semble, analysé ces parties.

Quant aux *différences* qui tiennent *à l'âge*, *au tempérament*, *aux circonstances hygiéniques*, vous les connaissez à-peu-près; elles se rapportent surtout aux proportions réciproques des matières animale et inorganique de la partie extérieure de la racine, et même à la quantité de l'émail. Si l'on s'en rapporte à l'analyse des dents d'un enfant, faite par Peppys, ces différences seraient en effet peu considérables. Il donne pour leur composition.

Substance animale.	20.
Phosphate de chaux.	62.
Carbonate de chaux.	6.
Eau et perte.	12.
	100.

Les différences pathologiques consistent surtout dans l'altération que l'on désigne sous le nom de carie des dents; c'est une véritable putréfaction de la matière animale qui entre dans la composition de l'odontéine. Cette maladie survient d'autant plus facilement, et marche avec d'autant plus de rapidité, que l'individu est plus

jeune et que la dent a davantage de pulpe. Chez les vieillards, la disposition de celle-ci fait que non-seulement la carie est moins active, mais qu'elle occasione fort peu de douleurs, tandis que chez les jeunes gens les souffrances qui l'accompagnent sont atroces.

Il pourra y avoir des espèces de maladies dans la matière calcaire elle-même, par exemple, une accumulation irrégulière de cette matière, et peut-être une proportion différente dans les deux sels de chaux qui la constituent

Nous avons déjà fait l'observation que, dans la phthisie, les dents ont une blancheur tout-à-fait remarquable. A quoi est due cette blancheur? c'est ce que j'ignore.

Différences dans la série. Nous trouvons que les dents présentent, selon les espèces animales, des modifications de forme, de disposition, jusqu'à un certain point de structure, et même quelquefois dans la proportion respective des matières organique et inorganique. Dans les défenses de l'éléphant on a dit avoir trouvé du fluate de chaux, mais seulement dans l'état fossile.

Les anatomistes et surtout les zoologistes ont étudié avec une assez grande attention les différences que les dents présentent dans la série, sous les différens rapports que nous venons de mentionner; mais les chimistes n'ont presque analysé que

les dents des mammifères, et même en fort petit nombre. Je ne connais pas même d'analyses comparatives des dents des carnassiers. M. Berzélius nous a donné celle des dents de bœuf; il y a trouvé :

1° Dans la racine :

Substance anim., et eau.	31,00.
Phosphate de chaux.	57,46.
Fluate de chaux.	5,69.
Carbonate de chaux.	1,36.
Phosphate de magnésie.	2,07.
Soude.	2,40.
	100

2° Dans l'émail,

Substance animale et eau.	2,56.
Phosphate de chaux.	81,00.
Carbonate de chaux.	7,10.
Fluate de chaux.	4,00.
Phosphate de magnésie.	3,00.
Soude.	1,24.
	100.

M. Chevreul nous a donné quelques détails sur la composition des dents de l'ornithorynque, d'où il résulte qu'elles ne présentent à peu près que de la cératine.

Quant aux dents des *reptiles*, des *amphibiens*,

des *poissons*, personne n'en a parlé. A plus forte raison n'a-t-on pas fait mention de celles des néréidontes et des oursins.

4° *De la squamméine.*

J'ai maintenant à vous parler de la matière qui forme les écailles des poissons. Lorsque j'ai traité des écailles sous le point de vue anatomique, je vous ai dit qu'il y en avait trois sortes: l'une comprend les écailles produites par des phanères, et composées, comme nos ongles, de poils agglutinés et étendus en couche sur la surface du corps; nous en avons fait mention à propos de la cératine : dans la seconde espèce se trouvent les écailles épidermiques, c'est-à-dire celles dans lesquelles le derme étant comme pincé et saillant à l'extérieur, il est comme imbriqué par l'épiderme devenu plus dense et plus dur que de coutume dans les parties saillantes. C'est ce qui a lieu chez les reptiles, tels que les serpens, les tortues, les crocodiles. Il arrive alors que, lorsque l'animal change son épiderme, comme nous changeons tous le nôtre, celui-ci se détache par grandes portions ou même en totalité, comme une sorte de vêtement qui conserve la forme du corps; vous savez bien que les serpens, lors de leur mue, abandonnent ce qu'on nomme vulgairement leur peau, et qui n'est autre que leur épiderme entier reproduisant,

par sa forme cylindrique, celle du reptile sur lequel il était moulé. Les écailles de la troisième espèce diffèrent totalement des précédentes. Ce ne sont plus des productions épidermiques, mais de petits corps d'une matière particulière, que je nomme la *squamméine*, placés au dessous de l'épiderme, qui les recouvre comme une sorte de vernis, et implantés enfin dans de petites loges qui se trouvent creusées dans le derme lui-même.

Le pigmentum et peut-être une partie du réseau vasculaire sont soulevés par ces écailles, qui se trouvent, par conséquent, interposées entre ces parties et le derme, de manière qu'elles semblent appartenir à l'organisme; mais ce n'est là qu'une simple apparence, car les produits en question sont certainement composés, comme toute substance inorganique, de couches superposées, déposées à la surface du corps, et qui se trouvent seulement placées plus profondément que d'autres produits. On pourrait réserver le nom d'écailles à celles de la troisième espèce, qui sont celles des poissons, car les écailles pileuses et épidermiques ne sont véritablement rien de particulier, mais seulement des modifications d'un tout autre genre de produit.

La squamméine est une matière mucoso-calcaire qui, ainsi que nous venons de le voir, constitue les seules véritables écailles, celles des

poissons. Sa source est une exhalation qui se fait à la surface du derme, entre cette membrane et son réseau vasculaire. Il n'y a pas d'organes sécréteurs, pas de cryptes pour la produire; ses usages sont de défendre l'animal contre les circonstances extérieures; aussi les écailles sont-elles d'autant plus fortes et plus dures que le besoin de défense est plus grand; il n'y a, pour s'en convaincre, qu'à comparer celles d'un l'épisostée aux écailles presque muqueuses des anguilles et des lamproies.

La squamméine a été peu étudiée; dans ces derniers temps seulement, M. Chevreul a été conduit à l'analyser comparativement avec le squelette des poissons. Jusqu'alors nous ne savions rien sur sa nature.

Caractères physiques. Les écailles dont il s'agit se montrent en général sous la forme de petites folioles plus ou moins minces ou épaisses, tranchantes sur leurs bords. Elles sont formées de lames superposées qui décroissent de la plus nouvelle à la plus ancienne, ce qui explique pourquoi elles vont en s'amincissant vers leur circonférence. Si vous étudiez la structure d'une de ces lames, prise à part, vous trouverez qu'elle est composée de filamens qui partent d'un point central, subcentral ou même marginal suivant la forme de l'écaille, et qui vont ensuite en di-

vergeant; ces filamens eux-mêmes sont des séries de petits grains, qui sont par conséquent les véritables élémens anatomiques des écailles. On ne trouve point de trame celluleuse en analysant leur structure, et tout, dans celle-ci, prouve la nature inorganique de la squamméine. Ce produit est transparent ou opaque selon que la matière animale y prédomine sur la matière calcaire, ou celle-ci sur celle-là. Chez certains poissons cette transparence est complète, chez d'autres elle est moindre, chez d'autres encore elle est nulle ou à peu près.

Caractères chimiques. Les écailles des poissons ont la même composition que le squelette de ces animaux. Cependant il ne faut pas en inférer qu'elles soient composées de tissu osseux; et je dois, à cet égard, revenir sur une erreur que j'ai commise en traitant de ce dernier. Vous vous souvenez que j'établis, à l'époque où nous nous en occupâmes, un parallèle entre la peau écailleuse des poissons et la peau osseuse du tatou, en vous disant que, dans la première comme dans la seconde, il y avait une véritable ossification du tégument. J'étais certainement alors dans l'erreur, car la peau du tatou seule est réellement ossifiée, mais celle des poissons ne l'est pas, les écailles ne sont qu'implantées en elle, et n'appartiennent nullement à son tissu : il n'y a aucun

lien organique entre ces petits corps et celui-ci. Mais je reviens à leur composition.

M. Chevreul a trouvé que la majeure partie des écailles est composée d'une matière cartilagineuse, dans la proportion de 41 à 50 pour cent, d'environ 36 à 48 pour cent de phosphate de chaux, et d'une petite quantité des sels qu'on rencontre dans presque toutes les parties de l'organisme.

Quant aux *différences* que peuvent offrir ces écailles, elles sont surtout en rapport avec le service que celles-ci sont appelées à rendre à l'économie. Comme ces petites productions sont destinées à la défense de l'animal, il arrivera, ainsi que j'ai eu l'honneur de vous le dire, qu'elles seront d'autant plus serrées et plus fortes que ce dernier s'exposera davantage à l'action des circonstances extérieures capables de lui nuire, tandis qu'au contraire les espèces qui vivent à l'abri de ce genre d'influence auront des écailles plus minces, moins nombreuses, et dans lesquelles la partie gélatineuse dominera sur la partie calcaire.

Je m'abstiendrai d'entrer ici dans des détails sur les variations que subissent dans la série des animaux le nombre, la forme, la disposition des produits dont il est question, parce que ces détails appartiennent surtout à la zoologie, et m'en-

traîneraient trop loin dans un sujet qui ne doit pas m'occuper en ce moment.

Je me bornerai à dire qu'il n'en existe guère que dans la classe des poissons. Un seul genre de reptiles, celui des cœcilies, en contient d'analogues, comme je m'en suis assuré dans la collection de Leyde.

5° *De l'ostréine.*

Après la squamméine nous trouvons, dans notre liste des produits solides, la substance qui forme les coquilles, et que nous avons désignée sous le nom d'*ostréine*. Nous observons le plus grand rapport entre cette substance et la précédente sous le point de vue de sa situation.

Les coquilles, en effet, se trouvent comme les écailles sur la surface du derme lui-même : elles sont interposées, le plus souvent, entre cette membrane et son réseau vasculaire, et recouvertes par ce dernier, par son pigmentum et par une couche d'épiderme, en un mot, ce sont de véritables écailles, et ce n'est point à tort qu'elles portent vulgairement ce nom chez les huîtres.

L'ostréine est une matière mucoso-calcaire qui, déposée dans une ou plusieurs lacunes du derme, constitue les coquilles : sa dénomination lui vient de ce qu'elle est employée dans la coquille des

huîtres; Aristote les avait, en effet, nommées des ostracodermes.

On l'a étudiée sous le point de vue de sa nature chimique; mais d'une manière peu complète. On s'en est beaucoup plus occupé sous le rapport zoologique, et l'on a décrit la forme des coquilles, pour classer d'après ce caractère véritablement très-bon les animaux qu'elles revêtent.

Les usages de ce produit sont encore ceux des écailles, savoir de défendre l'animal contre les circonstances extérieures qui peuvent lui nuire.

L'ostréine est exhalée par les cavités du derme dans lesquelles nous la trouvons; elle n'est pas plus que la squamméine le résultat d'une sécrétion crypteuse; c'est un véritable produit, comme celle-ci, car elle n'est nullement en continuité de tissu avec le reste de l'organisme: elle est libre et flottante dans une grande maille de l'enveloppe cutanée.

Caractères physiques et anatomiques. Cette substance est ou molle et flexible, ou très-dure, selon que c'est la matière muqueuse ou la matière calcaire qui prédomine dans sa composition. Sa transparence est nulle ou légère, selon que ce dernier élément est plus ou moins abondant. Sa densité varie également et est d'autant plus grande que le sel de chaux est en plus grande quantité.

Quant à leur structure, les coquilles sont parfaitement semblables aux écailles : elles sont composées de lames superposées, dont les plus anciennes sont les plus extérieures et les moins grandes ; ces lames prennent des formes très-variables, selon les animaux, et déterminent, par leur disposition, la forme de la coquille elle-même ; elles sont aussi formées, comme les écailles, de molécules arrangées en séries linéaires, et présentent en conséquence une structure fibreuse. Cette structure n'est cependant pas toujours aussi simple, ainsi qu'on en voit des exemples en comparant la coquille d'une huître avec celle d'une moule, et surtout avec les coquilles nacrées et les coquilles de porcelaine.

Caractères chimiques. M. Hatchett nous a donné une analyse des coquilles ; mais son travail ne mérite pas beaucoup de confiance, parce qu'il a porté à la fois sur les coquilles véritables et sur le dépôt calcaire qui recouvre, à un certain âge, celles des porcelaines, produit qui est autre chose que de l'ostréine. Peut-être l'analyse que M. Vauquelin a faite depuis lors a-t-elle plus de valeur. Ce célèbre chimiste a trouvé dans la composition de l'ostréine.

Une matière animale en quantité considérable et proportionnelle à l'âge de l'animal.

Du sous-carbonate de chaux également en grande quantité.

Un peu d'oxide de fer.

M. Hatchett avait également annoncé dans la nacre une quantité considérable de matière animale, et 66 parties de substance inorganique.

Mais ces analyses sont à refaire, et il faudra que dorénavant les chimistes prennent conseil pour cela des physiologistes et des conchyliologistes, afin de ne comparer que des choses semblables.

Je ne m'arrêterai pas à vous parler des *différences* que présente l'ostréine. Elles portent sur sa densité, sur sa dureté, sur la prédominance de l'un ou l'autre de ses deux élémens, sur la présence ou l'absence d'un dépôt vernissé à la surface de la coquille, et sur l'épaisseur de l'épiderme, toutes choses dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer ici, et qui demanderaient presque une revue complète des diverses espèces de coquillages. Dans celles de ces espèces où la lame interne est nacrée, il y a seulement une disposition en vertu de laquelle la lumière est décomposée de manière à nous présenter telle ou telle couleur du prisme, selon l'inclinaison qu'on donne à la coquille, comme le démontre M. Brewster dans des expériences extrêmement curieuses que nous avons déjà eu l'occasion de rapporter.

6° *Du crystallin.*

Je passe à un autre produit, dans lequel nous retrouverons, comme dans les précédens, une structure lamelleuse. Ce produit est logé dans une lacune particulière de l'organe de la vision, ou du bulbe oculaire, et bien qu'il n'occupe pas la surface même de cet organe, il n'en doit pas moins être considéré comme une substance morte : en effet l'expérience a démontré que chez les jeunes sujets il se reproduit aussi bien que la dent naissante, quand on vient à le détruire. Je vous ai montré, en traitant de l'anatomie, que l'œil devait être considéré comme un véritable bulbe, qu'il avait essentiellement la même valeur anatomique qu'un phanère pileux ou dentaire, et que l'oreille interne était dans le même cas; vous avez pu vous convaincre que la structure générale de ces organes était identique, et que leurs différences provenaient uniquement de la matière contenue en eux, et de la disposition particulière que venaient à prendre leurs diverses parties.

Vous avez pu voir qu'ils se ressemblaient même par leurs usages, qui sont de nous faire sentir, d'une manière ou de l'autre, le monde extérieur. Dans l'œil, nous trouvons d'abord, comme dans tout phanère, une enveloppe fibreuse

qui donne à cet organe sa forme; au-dedans de cette membrane nous avons un réseau vasculaire, connu sous le nom de choroïde, et dont l'iris n'est qu'un prolongement. Ce réseau porte avec lui un pigmentum noir. Vient ensuite le système nerveux, qui se présente ici sous une forme particulière préparée pour la manière spéciale dont l'œil doit sentir les corps extérieurs. Maintenant nous avons une pulpe connue sous le nom de vitrine, qui se compose de tissu cellulaire et d'une substance semi-fluide, et que sa position dans une trame fournie par l'élément générateur nous oblige de regarder comme vivante. A la partie antérieure de cette pulpe, son tissu cellulaire forme une grande maille, qu'on appelle la capsule crystalline. C'est là véritablement la partie productrice du phanère. Elle exhale et dépose dans son intérieur un corps particulier, mort, par cela seul que c'est un produit, et qui constitue ce qu'on nomme le crystallin.

Ainsi le produit qui va maintenant nous occuper est la substance plus ou moins solide, translucide, qui est exhalée par le phanère de la vision, et déposée dans un endroit particulier de cet organe où elle forme le cristallin. Ce petit corps avait reçu le nom d'humeur cristalline; mais cette dénomination d'humeur est mauvaise sous tous les rapports, et ne saurait nullement être appliquée ici. Celle de cristallin lui a été

donnée parce qu'il a en effet la transparence du cristal.

La source de ce produit est, sans aucune espèce de doute, une exhalation. Je défie l'anatomiste le plus habile d'y démontrer la moindre trace de trame celluleuse, rien enfin qui y indique l'organisation. J'ai répété les expériences de Reil, qui disait le cristallin composé de fibres musculaires s'irradiant du centre à la circonférence, et j'ai trouvé faux tout ce qu'il a avancé sur ce sujet. J'ai seulement vu, comme ce physiologiste, qu'en plongeant ce corps dans l'acide nitrique, il se divise en petites écailles, dont chacune paraît composée de fibrilles dirigées du centre à la circonférence.

Quant aux usages du cristallin, vous savez que ce sont ceux d'un instrument de dioptrique, qu'ils consistent à réfracter la lumière qui traverse l'œil. La manière dont ce corps agit sur les rayons lumineux tient, non-seulement à ses propriétés physiques, mais encore à sa composition chimique; car la nature chimique d'un corps transparent est certainement pour beaucoup dans sa puissance de réfraction.

Beaucoup de personnes se sont occupées de l'analyse anatomique, de l'analyse physiologique et de la pathologie du produit dont nous parlons en ce moment, parce qu'il joue un rôle important

dans la vision. On a surtout étudié la manière dont il modifie la marche de la lumière, et son influence sur l'image transmise par celle-ci; mais ce sont là des considérations qui appartiennent autant, et plus encore, à la physique qu'à la physiologie. On a cherché à calculer ses courbures et à saisir les variations qu'elles peuvent offrir; mais la nature chimique de cette substance n'a été l'objet que d'un très-petit nombre de recherches.

Caractères anatomiques et physiques. Le cristallin est d'une consistance solide, mais à des degrés différens, selon l'âge du sujet, et selon les diverses parties de ce corps. Chez un enfant, par exemple, il est presque fluide dans son quart extérieur; mais il offre de plus en plus de solidité à mesure qu'on approche de son centre. Dans la vieillesse il est également solide dans toutes ses parties, et il le devient tellement, qu'il finit par intercepter plus ou moins complétement la lumière, au lieu de la transmettre. Nous allons voir, tout à l'heure, qu'il lui faut une certaine proportion d'eau pour conserver sa transparence; s'il en a trop peu, il perd cette propriété, mais s'il en a trop, sa force de réfraction n'est plus ce qu'elle doit être, et la vision est troublée. Il en est de lui, à cet égard, comme de la cornée, qui n'est transparente qu'autant qu'elle contient une

proportion définie d'humidité ; l'élasticité de certains tendons n'existe aussi, comme nous l'avons vu, qu'à la même condition. Cette différence entre les diverses couches de ce produit, est très-remarquable, et doit être prise en considération, quand on veut apprécier les causes des modifications que le cristallin fait éprouver à la marche des rayons lumineux. M. Brewster a démontré parfaitement que les couches de ce corps polarisent la lumière, les unes plus que les autres.

Vous voyez donc que le cristallin se décompose en couches de densités différentes. Quand on a enlevé successivement plusieurs de ces couches, on arrive à un petit noyau central, plus solide, plus dur, moins transparent que le reste du produit. En examinant chaque couche à part, on reconnaît qu'elle se compose, ainsi que Reil l'avait annoncé, d'un grand nombre de filamens apparens, semblables à ceux dont sont formées les lames des coquilles et des écailles. Mais il ne faut pas conclure avec Reil, de cette structure fibreuse, que le cristallin soit organisé, ni surtout qu'il y ait en lui quelque chose de musculaire ; hypothèse à laquelle ce même physiologiste avait eu recours pour expliquer les changemens de forme qu'on attribuait à ce corps, afin de se rendre compte de la vision à des distances différentes.

Nous verrons ailleurs que ces changemens ne sont nullement nécessaires, ainsi que le démontre M. Pouillet; mais, pour le moment, contentons-nous de dire que la supposition de Reil, relativement à la nature musculaire des fibres du crystallin, est entièrement gratuite. Ce corps s'accroît comme tout corps non organisé, par juxta-position; il est formé, ainsi que nous venons de le dire, de plusieurs couches qui s'emboîtent les unes dans les autres, dont les plus récentes sont les plus extérieures, et qui sont d'autant plus denses et plus dures qu'elles sont plus profondes. Il existe un coquillage qui présente cette même disposition d'emboîtement de ses couches, c'est la bélemnite, chez laquelle, au contraire de ce qui a lieu dans les coquilles extérieures, la nouvelle couche est la plus grande et enveloppe toutes les autres.

Caractères chimiques. M. Berzélius a fait des recherches sur la nature chimique du cristallin. Il l'a trouvé, dit-il, entièrement composé d'une matière gélatino-albumineuse, à laquelle il reconnaît des caractères particuliers, et qu'il regarde comme analogue à celle qui entre, selon lui, dans la composition de la matière colorante du sang. Ainsi donc Berzélius est arrivé à regarder, comme moi, le produit qui nous occupe comme un corps exhalé. Ce corps est tout-à-fait

comparable à l'ostéotide de l'oreille par sa structure, et même, jusqu'à un certain point, par ses usages : seulement, comme il fallait de la transparence au cristallin, et en échange beaucoup de dureté à l'ostéotide, il est arrivé, que dans le premier cas, il n'y a eu que de la matière animale d'exhalée, tandis que dans le second le produit a été presqu'entièrement calcaire.

Vous connaissez sans doute une grande partie des *différences* que présente le cristallin.

Si nous n'en avons pas *selon les parties*, parce que ce corps appartient à un seul organe de l'économie, nous en trouverons *selon les âges* de très-considérables. Ces différences sont toujours relatives, comme je viens de vous le faire voir tout à l'heure, à la proportion respective de l'eau et de la matière organique qui entrent dans la composition du produit dont nous nous occupons. La forme de ce corps, et plus particulièrement le mode et le degré de convexité de ses courbures, qui sont d'une si grande influence sur sa force de réfraction, dépendent jusqu'à un certain point de la quantité d'eau qu'il contient; en sorte que les variations de cette quantité modifient non-seulement la transparence, mais encore la réfringence du cristallin, et agissent, par là, au profit ou au préjudice de la vision.

Dans le fœtus qui sort du sein de sa mère,

cette fonction ne peut avoir lieu, parce que le cristallin ayant encore trop d'eau n'est pas transparent. Chez les sujets âgés, au contraire, nous avons déjà vu que ce corps acquiert une solidité telle qu'il perd également sa transparence, ce qui produit alors de véritables cataractes.

Il y a des *différences selon les circonstances hygiéniques*. On remarque en particulier que l'humidité ou la sécheresse extrême qui caractérisent certains climats agiront d'une manière fâcheuse sur le cristallin, en augmentant ou diminuant la proportion de sa partie aqueuse.

Les différences qui résultent des maladies vous sont suffisamment connues, et je n'ai pas besoin de vous les rappeler ici. Quant aux *différences* qu'on remarque *selon les espèces animales*, elles sont très-peu considérables ; nous ne devons pas les détailler maintenant, car ce serait rentrer dans l'anatomie, ou dans la physiologie spéciale.

7° *De l'ostéotide.*

Vous devez déjà voir, messieurs, combien la classification que j'ai établie pour les produits rapproche et groupe naturellement ceux qui se ressemblent : la cératine et l'odontéine, la squamméine et l'ostréine, le cristallin, que nous avons placés à la suite les uns des autres, vous ont pré-

senté la plus grande analogie de structure. Vous allez encore retrouver les mêmes caractères dans un autre corps, que je mets à côté du cristallin, tant il a de rapports avec lui en particulier. Ce corps, formé par ce produit, est une matière calcaire; je le nomme l'ostéotide, parce qu'il entre dans la composition de l'organe de l'ouïe. Pour vous faire bien comprendre ce qu'il est, je dois vous dire quelques mots sur l'anatomie de l'oreille. Je regarde, vous le savez, l'organe de l'audition comme un phanère, et je vois en lui, bien qu'avec des modifications nécessitées par sa fonction spéciale, toutes les parties qui constituent essentiellement les phanères pileux, etc. Nous trouvons d'abord une enveloppe de protection, fibreuse comme partout ailleurs, mais seulement dans le très-jeune sujet, car elle s'encroûte bientôt de phosphate calcaire, et se transforme en ce qu'on nomme le rocher. Cette partie, dont le nom indique l'extrême dureté, n'appartient pas au squelette mais à l'enveloppe, et n'est pas un os, comme les autres; c'est, dis-je, le représentant de l'enveloppe fibreuse qu'on trouve dans tout phanère. A sa face interne nous voyons un réseau vasculaire, puis de la substance nerveuse terminée en pinceaux, parce que c'était la disposition la plus favorable au rôle qu'elle est appelée à remplir, c'est-à-dire pour qu'elle reçût

et transmît tous les mouvemens qui produisent la sensation du son. Enfin nous avons encore une véritable pulpe ou vitrine auditive, dont la trame celluleuse fournit aussi, comme celle de la vitrine oculaire, une grande maille de forme déterminée, laquelle exhale et dépose au-dedans d'elle le produit qui doit nous occuper. Vous voyez déjà, messieurs, une grande analogie entre ce produit et le cristallin : je vous indiquerai en passant une différence que j'ai remarquée entre eux, c'est que l'ostéotide a une forme particulière dans chaque espèce de poisson, au point qu'avec un ostéotide seul, on peut déterminer les espèces. Le cristallin n'est pas, à beaucoup près, dans le même cas, car il présente peu de variations dans sa forme.

Caractères anatomiques et physiques. L'ostéotide est composé, comme les produits qui nous ont occupé avant lui, de couches superposées et qui s'emboîtent les unes dans les autres, à l'instar de celles du cristallin. Ces couches sont elles-mêmes le résultat de l'agrégation de molécules disposées en séries linéaires, comme il est aisé de s'en apercevoir en examinant attentivement un ostéotide de merlan. Le produit dont il s'agit est très-dense, et d'autant plus qu'on approche davantage des couches centrales, qui sont les plus anciennes.

Caractères chimiques. Une très-petite quantité de matière animale et beaucoup de carbonate de chaux composent, par leur mélange, cette espèce de concrétion (1). Remarquons, en passant, que c'est peut-être ici le seul exemple que nous ayons de la présence du carbonate calcaire chez un animal vertébré. Les molécules de ce sel sont unies entre elles par une si petite quantité de matière gélatineuse, qu'elles se séparent aisément, et que l'ostéotide se montre presqu'aussi fragile que la craie à laquelle on n'a pas eu soin de mêler une certaine quantité de gomme.

Les *différences* sont ici très-nombreuses; elles se rapportent à la forme, qui varie comme nous l'avons vu, dans chaque espèce de poisson, et à la proportion respective des deux matières, proportion qui détermine le degré de consistance du produit en question. Dans les poissons cartilagineux, dans une raie, par exemple, l'ostéotide est formé par une substance semblable à de l'amidon; dans les squales il en est de même : les esturgeons ont un ostéotide un peu plus solide; enfin dans tous les autres poissons il est très-solide.

Je me confirme de plus en plus dans la conviction qu'il y a des ostéotides non-seulement chez

(1) Peut-être cependant y trouvera-t-on aussi dans la suite un peu de phosphate de la même base.

les poissons, mais dans l'espèce humaine elle-même et dans les autres mammifères; on voit très-bien ces corps dans les reptiles et dans les amphibiens.

8° *Des astacolites.*

Nous avons peu de chose à vous dire sur un autre genre de produits solides que vous connaissez sous le non d'yeux d'écrevisses, et que je désigne sous celui d'astacolites. Ce sont de petits corps calcaires, arrondis, qu'on trouve chez les écrevisses, dans des poches qui communiquent avec l'estomac; ils paraissent être mis là en réserve, pour fournir à l'enveloppe, par la voie de l'absorption, la matière propre à reproduire le têt, qui, chez les écrevisses bien portantes, tombe deux ou trois fois par an. Les astacolites sont aussi composés de couches concentriques, dans lesquelles la matière calcaire semble montrer une certaine disposition à la cristallisation. J'ai cru reconnaître que ces produits étaient formés par du carbonate de chaux.

9° *De l'aciculine.*

Je dois aussi vous parler des petits produits qu'on désigne sous le nom d'acicules. Vous avez tous remarqué que parmi les éponges, il y en a

de fort douces, de fort agréables au toucher, et en échange aussi, de très-dures à manier. Voici à quoi tient le caractère de celles-ci. Dans les mailles de ces éponges grossières se trouvent des petits corps, de forme un peu variable, en général pointus à leurs extrémités; ces corps sont des acicules. M. Grant, à qui nous devons leur découverte, divise les éponges en trois groupes, selon qu'elles ne contiennent pas d'acicules, qu'elles en contiennent de simples, ou qu'elles en renferment de composés. Il paraîtrait que les acicules simples sont composés de silice, ce qui nous avertit que nous sommes bien près du règne végétal. Il y a des éponges à acicules siliceuses, et d'autres dont les acicules sont calcaires, et se comportent comme du carbonate de chaux, quand on les traite par l'acide hydrochlorique. On trouve des alcyons et quelques éponges, qui sont tellement remplis des produits dont je parle, qu'ils en deviennent tout-à-fait roides, et comme inorganiques il est certain que plus le nombre de ces produits, est grand et plus la vie de l'animal diminue.

Les *différences* que présente l'aciculine tiennent d'abord à la nature chimique que nous venons d'indiquer, c'est-à-dire, que cette substance peut être calcaire ou siliceuse. Mais elles sont encore plus évidentes à l'égard de la forme qu'affectent les

acicules. En effet, ceux-ci présentent des différences telles, sous ce rapport, que M. Grant a pu s'en servir pour distinguer les espèces d'éponges ; mais ces détails nous mèneraient trop loin, et appartiennent à la zoologie : qu'il nous suffise de dire qu'on retrouve ces produits dans plusieurs genres de la classe des zoophytaires, par exemple, dans les corallaires, dans plusieurs gorgones, dans les pennatules, dans presque tous les alexéomènes, et dans un très-grand nombre d'éponges. Quoique paraissant appartenir, jusqu'à un certain point, au tissu même de ces êtres, les acicules doivent cependant être regardés comme des produits exhalés par lui, et ne sont nullement assimilables aux os.

Il servent vraisemblablement à la défense de l'organisme contre les circonstances extérieures.

10° *Du dard des limaçons.*

Nous sommes encore obligés de mentionner, dans cette énumération des produits solides de l'organisme, une partie que l'on remarque dans une petite poche de l'appareil générateur des limaces et des limaçons, poche qui s'ouvre à l'extérieur. Cette partie solide a reçu le nom de *dard*, d'abord à cause de sa forme, qui ressemble un peu

à celle de cette arme, et ensuite parce que l'on suppose que dans les prémices de la copulation de ces animaux, il leur sert comme de dard pour s'exciter dans l'accouplement. Quoi qu'il en soit, il est certain que ce corps est inorganique, probablement calcaire, et exhalé par les parois de la poche qui le contient, et qu'il est rejeté à l'extérieur avec facilité, par le retournement de cette poche. Il paraît, en outre, qu'il a une forme particulière dans chaque espèce. Quelquefois il est triangulaire, d'autres fois quadrangulaire, et n'a malheureusement pas encore été suffisamment étudié. Je n'en connais pas même d'analyse chimique.

11° *De la coque d'œuf.*

Nous ne terminerons pas l'histoire des produits solides de l'organisme sans faire mention de la coquille des œufs. Cette enveloppe calcaire a été, jusqu'à ces derniers temps, considérée avec quelque raison, comme une matière excrémentitielle exhalée de la surface de l'oviducte, et déposée sur l'œuf, lors de son passage dans ce canal. Elle est composée de beaucoup de carbonate, et d'une très-petite quantité de phosphate de chaux, puis d'une matière muqueuse plus ou moins abondante, qui

sert à réunir et à coller ensemble les molécules des sels que je viens de nommer, tout en laissant cependant entre elles des interstices pour le passage de l'air qui doit entrer dans l'œuf, et de celui qui doit en sortir. Ce produit peut donc être regardé, en quelque sorte, comme intermédiaire aux produits immédiats et aux produits médiats, c'est-à-dire aux excrémens, dont il nous reste à faire l'histoire.

TRENTE-HUITIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Des produits médiats : Définition et subdivision. — 1° *Produits médiats aériformes*. Examen de ces produits sur les principaux points des tégumens, et surtout dans les voies respiratoires. — 2° *Produits médiats liquides et solides*. — 1° *Du bol alimentaire*. — 2° *Du chyme*. — Variétés de celui-ci. — (a) *Chyme stomacal*; et à propos de lui, du miel et de la cire; observations de M. Huber sur cette dernière. — (b) *Chyme duodénal*. — 3° *Du chyle intestinal ou de l'ecto chyle*, c'est-à-dire, du chyle avant son entrée dans le système vasculaire blanc du mésentère. — 4° Des *fécès* et de quelques-unes de leurs modifications; l'ambre gris doit-il être considéré comme l'excrément fécal du cachalot?

MESSIEURS,

Après avoir épuisé notre liste des produits solides de l'organisme, et avec elle celle des produits qui émanent directement et en totalité du sang, nous arrivons à cet ordre de substances que, par opposition aux précédentes, j'ai désignées sous le nom de *produits médiats*.

J'entends par là, comme je vous l'ai dit précédemment, les matières qui résultent de la combinaison de quelques produits immédiatement fournis par le sang, avec les substances étrangères à l'organisme. C'est à ces produits que les anciens appliquaient, avec beaucoup de justesse, le mot d'*excrementa*, mot qu'on a depuis détourné de son véritable sens pour l'employer à désigner tous les *excreta*, c'est-à-dire aussi bien des matières sécrétées de toutes pièces du fluide circulant, que celles qui doivent nous occuper en ce moment. Les anciens avaient très-bien compris que l'air rejeté de l'organe respiratoire est aussi un excrément, parce qu'il est le résultat d'une combinaison de l'air inspiré avec les gaz et les vapeurs qui sont exhalés à la surface pulmonaire, de même que le bol alimentaire, le chyme et

les fécès, étaient pour eux de véritables excrémens, composés de substances venues de dehors, et modifiés par les produits immédiats qui sont versés à la surface intestinale.

Adoptant cette manière de voir des anciens sur ce qui doit entrer dans le groupe des excrémens, et me bornant à remplacer ce mot par la dénomination de produits médiats, je trouve donc que ces produits peuvent être divisés en ceux qui sont à l'état gazeux, et en ceux qui ont une consistance plus ou moins liquide ou solide.

1. *Des produits médiats aériformes.*

Comme vous venez de le voir, les produits médiats aériformes sont des gaz qui proviennent de la combinaison des fluides aériformes dans lesquels vit l'organisme, et qui sont restés plus ou moins long-temps à l'une des surfaces de ce dernier, avec ceux qu'exhalent ces mêmes surfaces, et avec les liquides qu'elles perspirent et qui s'en échappent sous forme de vapeurs.

Je vous ai fait voir, au sujet des produits gazeux, que la peau exhalait constamment de véritables gaz, et nous avons vu, en outre, qu'elle fournit aussi un liquide que nous nommons la sueur, et qui se vaporise en arrivant à la surface du corps. Ces deux produits se mélangent néces-

sairement ensemble, et réagissent l'un sur l'autre, aussi bien que sur l'air atmosphérique; de manière qu'il se forme là, à votre surface, un composé qui est un véritable excrément gazeux, et qui constitue des miasmes plus ou moins putrescibles.

Maintenant vous trouverez quelque chose de tout-à-fait analogue dans les organes de la respiration, savoir, dans une cavité où nous pouvons faire arriver une grande quantité d'air, et le conserver plus long-temps en contact avec la surface tégumentaire. Nous aurons également ici, et même en plus grande quantité que sur la peau, d'abord une exhalation gazeuse, une exhalation de sueur vaporisée, enfin un air introduit de dehors. Ces fluides réagiront aussi les uns sur les autres, et d'autant plus qu'ils se trouvent enfermés dans une cavité, et conservés plus long-temps en contact les uns avec les autres. L'excrément aériforme qui en résulte formera des miasmes, non-seulement plus abondans, mais encore plus putrides, que ceux qui se trouvent à la surface de la peau. Cette nature miasmatique de l'air respiré est surtout très-marquée dans celui que rendent les malades atteints de certaines affections, où les élémens eux-mêmes de l'organisme semblent entrer en décomposition. C'est là, selon moi, la véritable cause de la contagion de ces maladies;

car on conçoit très-bien que les individus qui viennent à absorber un air chargé d'excrémens gazeux éminemment putrides en reçoivent une influence délétère. Les foyers de contagion se forment par l'accumulation de ces excrémens dans une atmosphère chaude qui n'est renouvelée ni par la ventilation ni par l'action bienfaisante des arbres et de la végétation en général. Je me borne à vous indiquer ici les élémens de la production des excrémens gazeux, renvoyant l'examen de leur nature à l'époque où nous traiterons de l'influence des circonstances extérieures sur l'organisme animal, et surtout à l'étude de la respiration.

Il y a encore des gaz intestinaux qui semblent appartenir à la classe des produits médiats; ce sont ceux qui résultent du mélange des gaz exhalés par la surface intestinale avec de l'air introduit en même temps que les alimens, ou avec des gaz qui se forment pendant les réactions qu'éprouvent ceux-ci de la part des fluides qui concourent à la digestion. Mais nous ne pouvons qu'indiquer cette espèce d'excrémens gazeux, sans entrer dans plus de détails à leur égard.

2. *Des produits médiats liquides et solides.*

C'est dans les organes de la digestion que nous

rencontrons les excrémens dont la consistance est plus ou moins liquide ou solide. Les alimens qui parcourent ces organes éprouvent dans leur trajet, et par leur mélange avec divers fluides sécrétés, une suite de modifications que nous allons examiner en suivant ces mêmes alimens dans tout le chemin qu'ils parcourent. Nous diviserons ce bol alimentaire d'après les principales modifications qu'on lui a reconnues dans ce trajet, en bol alimentaire, proprement dit, ou buccal, en chyme, en chyle et en fécès.

1° *Du bol alimentaire.*

Les substances dont nous faisons notre nourriture éprouvent un premier changement dans notre bouche. Non-seulement elles y sont broyées par les dents, mais elles s'y mêlent encore pendant la mastication avec quelques humeurs qui doivent nécessairement altérer plus ou moins leur composition chimique. Ces fluides sont, comme vous le savez bien, composés de salive, d'une plus ou moins grande quantité de mucosine, et d'une quantité également variable de sueur. On ne s'est pas encore bien rendu compte des changemens que l'addition de ces humeurs doit apporter dans la nature du bol alimentaire; lorsque la mastication a conservé celui-ci pendant long-temps

dans la bouche, il se montre un peu acide, et on lui trouve un peu de la couleur grisâtre que nous verrons appartenir au chyme. M. le docteur Prout, qui a fait en Angleterre des recherches sur ce sujet, assure que déjà la matière alibile est devenue un peu albumineuse; mais cela nous apprend peu de choses, puisqu'il faudrait, avant tout, que les chimistes nous définissent bien ce qu'ils entendent par de l'albumine. En tout cas les modifications chimiques que les alimens éprouvent dans la bouche sont bien faibles, car il est encore très-facile de reconnaître ici la nature des substances qui ont été mâchées; prenez le bol alimentaire d'un chien, celui d'un chat, celui d'un animal herbivore, vous distinguerez parfaitement les alimens dont chacun d'eux est composé, tandis que plus tard ceux-ci seront complétement méconnaissables, comme nous allons le voir.

2° *Du chyme.*

a. *Du chyme stomacal.*

Vous concevez bien qu'en traversant l'œsophage, le bol alimentaire n'a pas le temps de se modifier autrement qu'en se mêlant avec une nouvelle quantité de mucosine; il arrive donc dans l'estomac à peu-près tel qu'il était

en quittant la bouche. Mais une fois dans la cavité gastrique, il subit un changement notable, et se convertit en une pâte qui porte le nom de chyme. Il ne faut pas confondre ce premier chyme ou le chyme stomacal avec celui qui résulte de la digestion du premier intestin grêle avec le chyme duodénal.

Le changement dont je parle a lieu par une action toute chimique, quoique fort difficile à analyser dans ses phénomènes, et c'est bien inutilement, ce me semble, qu'on a eu recours à la vie pour en rendre compte. Il résulte des réactions moléculaires qu'amène le mélange du bol nutritif avec les fluides versés dans la cavité de l'estomac. Vous savez que ces fluides sont d'abord du mucus, comme à la surface des autres portions du tégument interne; puis le produit de quelques cryptes épars dans la muqueuse stomacale ; enfin une sueur véritable, qu'exhale cette même membrane, et qui a reçu le nom de suc gastrique. C'et ce dernier liquide que je regarde comme le principal modificateur des alimens qui arrivent dans l'estomac. Après toutes les disputes dont il a été l'objet, soit quant à la réalité de son existence, soit quant à sa nature, je crois pouvoir vous assurer que la présence des substances alibiles excite bien certainement l'estomac à la production d'une quantité plus ou moins consi-

dérable de ce suc gastrique, et que ce liquide a généralement beaucoup d'analogie avec l'acide acétique. Nous devons à M. Prout des expériences qui nous ont appris comment toutes les parties du bol alimentaire s'impreignent successivement de la sueur gastrique, qui les convertit, avec plus ou moins de rapidité, en pâte chymeuse. Cette opération commence nécessairement par la couche superficielle de la masse en question; cette couche essuie, pour ainsi dire, la surface interne de l'estomac, couverte de la rosée acescente dont il s'agit, et est ensuite poussée vers l'intestin par le mouvement péristaltique de l'organe. La couche sous-jacente devenue à son tour superficielle se comporte de la même manière que la précédente, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la portion centrale du bol soit aussi arrosée du suc stomacal, et portée également dans le duodénum. Vers l'orifice pylorique de l'estomac, vous ne trouverez déjà que la matière alibile chymifiée, tandis que dans les portions supérieures de l'organe, vous rencontrez et des portions déjà modifiées, et d'autres qui ne le sont pas. Dans le premier endroit, la pâte alimentaire constitue une sorte de bouillie homogène, grisâtre, au lieu que dans le reste de l'estomac, vous reconnaîtrez encore les diverses substances qui ont été ingérées dans l'appareil de la digestion, et vous ne trouverez encore qu'une petite quantité de

chyme homogène. Vous voyez donc, messieurs, que le chyme stomacal n'est pas identique dans toutes les parties de l'estomac. Nous savons aussi qu'il varie selon que les alimens sont plus ou moins faciles à décomposer, et qu'il s'en trouve d'une seule ou de plusieurs espèces à la fois. Les substances végétales, en général, et plus particulièrement encore quelques unes d'entre elles, telles que les légumes herbacés, sont d'une digestion difficile, et se retrouvent quelquefois sans altération sensible, même dans le chyme duodénal et dans les fécès; tandis que la nourriture animale se chymifie et devient complétement méconnaissable après un très-court séjour dans l'estomac. La prolongation de ce séjour contribue beaucoup à l'intensité des modifications que subissent ici les alimens; et la preuve, c'est qu'en faisant cesser le mouvement péristaltique de l'organe, au moyen de la section des nerfs de la huitième paire, et en retenant par là, dans ce dernier, le bol alimentaire, on occasione son passage à l'état putride, état qui arrive, comme on le conçoit bien, d'autant plus facilement que la température atmosphérique est plus élevée, et qui peut déterminer la putréfaction de l'estomac lui-même, surtout chez les animaux tels que les chiens et les lapins, où les parois de cet organe sont extrêmement minces.

Caractères physiques. Le chyme stomacal est

une substance pultacée, homogène, quand elle est bien formée, grisâtre, d'une densité qui varie beaucoup selon les parties de l'estomac, selon la nature des alimens, etc.

Caractères organoleptiques. Ce produit médiat offre une odeur désagréable, acescente, et une saveur plus ou moins acide, ce qui tient encore à la nature même des alimens, et à la quantité proportionnelle de la sueur gastrique.

Caractères chimiques. Le chyme rougit la teinture de tournesol, il coagule plus ou moins facilement le lait, et présenterait, d'après les recherches de M. Prout, une matière que ce chimiste nomme le *principe albumineux commençant.*

Je ne prétends pas que les observations de M. Prout puissent résister à un examen chimique, sévère et profond; mais je les regarde néanmoins comme étant d'un grand intérêt, parce qu'elles embrassent l'étude des modifications qu'éprouve le bol alimentaire chez plusieurs espèces animales, et qu'elles nous montrent successivement la matière alibile dans la bouche, dans l'estomac, dans le duodénum et dans le gros intestin jusqu'à ses dernières extrémités. L'expérimentateur que je viens de citer a vu augmenter la matière albumineuse à mesure qu'il arrivait au chyme duodénal, et nous a fait

concevoir par là la composition du chyle vasculaire et par suite celle du sang.

En analysant le chyme stomacal chez deux chiens, dont l'un était nourri de substances animales, et l'autre de substances végétales, M. Prout y a trouvé :

1° Une grande quantité d'eau, mais qui n'est pas la même dans toutes les portions de l'organe.

2° Un principe gastrique, dans la proportion de 6 % chez le chien qui avait mangé des végétaux, et de 15 % chez celui qui avait été nourri de viande.

3° Une matière albumino-fibreuse, seulement chez l'animal qui avait pris cette dernière nourriture, ce qui prouve encore que celle-ci se modifie bien plus facilement et plus complétement par son mélange avec le suc gastrique.

4° Un peu de bile; car chez plusieurs animaux il reflue une certaine quantité de ce fluide dans l'estomac.

5° Une matière glutineuse, qui n'existait que chez le chien nourri de végétaux.

6° Les sels qu'on trouve dans toutes les parties de l'organisme, et qui existent nécessairement aussi dans les fluides versés à la surface de l'estomac.

7° Enfin une certaine quantité de résidu insoluble.

Différences selon les parties de l'estomac. Je vous ai dit plus haut que le chyme n'était pas le même dans toutes les parties de l'estomac. D'après des observations faites par M. Wilson Philipp, la portion du bol alimentaire qui se trouve vers ce qu'on nomme la petite courbure de cet organe, endroit qui représente la panse des animaux ruminans, cette partie, dis-je, n'aurait encore éprouvé presqu'aucune modification, au lieu que la portion qui occupe la grande courbure, et surtout la région pylorique, est déjà plus ou moins complétement convertie en ce produit pultacé, grisâtre, qui constitue le chyme stomacal. M. Prout a remarqué que la quantité de fluide aqueux qui se trouve contenue dans le chyme est plus abondante dans le grand cul-de-sac de l'estomac que vers le pylore, parce que c'est dans ce premier endroit que les parois de cet organe versent le plus de suc ou de sueur gastrique, tandis que vers l'extrémité duodénal la pâte chymeuse, déjà toute formée, ne continue à se modifier que par l'effet de la réaction mutuelle de ses propres élémens; et si elle paraît ici plus diffluente que partout ailleurs, c'est à cette réaction qu'il faut l'attribuer, et non point à l'introduction d'une nouvelle quantité de fluide aqueux.

Différences selon les âges. Nous ignorons encore quelles modifications l'âge apporte aux caractères du chyme. Tout ce que nous savons, c'est que la digestion stomacale est bien plus prompte et plus active chez les jeunes sujets que chez ceux qui ont cessé de croître, et qui sont dans leur période de retour. Cette différence s'explique très-bien. Dans la vieillesse les tégumens, tant externes qu'internes, ne suent presque plus, par conséquent l'exhalation du suc gastrique est bien diminuée, et ce suc étant l'agent essentiel de la digestion stomacale, cette fonction doit se faire plus péniblement, plus lentement, que lorsque l'humeur dont je parle était abondante; ensuite la mucosine qui vient alors se mêler en plus grande quantité que jamais au bol alimentaire, bien loin d'aider sa digestion, la contrarie plus ou moins; car ce produit est certainement un obstacle à l'action de la sueur acide de l'estomac, et c'est lui qui, par son accumulation dans cet organe, rend les digestions si difficiles chez beaucoup de femmes et d'individus faibles; sujets chez lesquels l'exhalation muqueuse a beaucoup d'activité.

Il est évident que les *circonstances hygiéniques* et surtout, comme vous le pensez bien, la nature animale ou végétale des substances qui constituent l'aliment, ont une grande influence sur la

production du chyle. C'est ce que les recherches comparatives de M. Prout ont mis hors de doute, comme nous l'avons montré, en rapportant plus haut l'analyse comparée du chyme d'animaux nourris de substances animales et de substances végétales.

Les *maladies* ont malheureusement aussi une action très-marquée sur la chymification stomacale. Quand les nerfs de la huitième paire sont coupés ou paralysés, il arrive, comme je vous le disais plus haut, que le bol alimentaire ne reçoit plus des parois de l'estomac le mouvement en vertu duquel il venait essuyer la sueur qui baigne ces parois, et qui est, si je puis m'exprimer ainsi, le ferment dont il a besoin pour se convertir en chyme; séjournant alors trop long-temps dans l'organe de la première digestion, la matière alibile se décompose par la réaction de ses propres élémens les uns sur les autres, et il en résulte d'abord des éructations de vents généralement assez fétides, et ensuite des accidens plus ou moins graves.

Du reste je ne puis vous parler ici de toutes les différences que nous trouvons dans la production et dans la nature du chyme: le temps me manquerait pour entrer dans un pareil détail, et d'ailleurs la science possède encore bien peu de matériaux sur ce sujet.

Différences selon les animaux. Parmi les modifications que nous présente le produit qui nous occupe selon l'*espèce animale* chez laquelle nous l'étudions, je me bornerai, pour le moment, à vous signaler celle qui constitue le miel et la cire, mais surtout la première de ces substances; car, pour elle, il est bien certain qu'elle résulte de la digestion gastrique.

Du miel. Le miel est une matière sucrée provenant d'un suc recueilli dans la corolle et dans les nectaires de certaines fleurs, à une époque limitée de leur vie, par les individus neutres des groupes d'abeilles; suc qui est modifié dans l'estomac de ces animaux, et rejeté ensuite, pour servir à la nourriture, soit des individus nouvellement éclos, soit des adultes eux-mêmes, lorsque le refroidissement de l'atmosphère ne leur permet pas de se procurer leurs alimens au dehors. Le miel est, comme on l'a dit, un véritable excrément, puisqu'il résulte du mélange d'une matière étrangère à l'économie avec un produit de celle-ci qui modifie la première; il ne diffère des autres excrémens qu'en ce qu'il sort par l'extrémité antérieure de l'animal, au lieu de sortir par son extrémité postérieure, mais cette circonstance n'est pas très-importante.

La substance dont il s'agit est, à très-peu de chose près, ce qu'elle était dans les fleurs dont

elle provient. Vous connaissez tous ses propriétés physiques et organoleptiques. Sa couleur varie du blanc presque pur au jaune presque rouge; sa liquidité, sa densité ne varient pas moins; sa saveur est sucrée, mais souvent un peu âcre; son odeur est aromatique.

Examiné au microscope, le miel ordinaire ne m'a présenté que des apparences de très-petits cristaux, dont il est facile de se rendre compte, en se rappelant que le sucre de raisin, qui entre dans la composition du miel, est en partie cristallisable.

D'après l'analyse chimique, le miel est composé :

D'un sucre cristallisable analogue au sucre de raisin;

D'un sucre non cristallisable;

D'une matière aromatique.

Ce dernier élément varie selon les fleurs dont provient le miel; aussi prend-on le soin, pour que ce produit soit meilleur, de fournir aux abeilles les fleurs dont l'arome est le plus agréable. On sait très-bien que la supériorité du pain d'épice de Reims tient aux fleurs qui ont donné le miel qu'on fait entrer dans sa composition; et lorsque la substance dont il s'agit est amère, ou d'une couleur particulière, on peut être sûr de trouver

la raison de ces anomalies en examinant les fleurs dont elle provient.

Le miel présente des *différences* qui dépendent le plus souvent des circonstances hygiéniques : ainsi, comme je sors de vous le dire, la qualité des végétaux qui en sont la source influe tout particulièrement sur la sienne; ensuite la chaleur, l'humidité de l'atmosphère ne laissent pas que d'exercer aussi quelque action sur lui, et de lui imprimer des caractères particuliers. Il y a également quelques maladies des abeilles qui donnent lieu à certaines modifications du miel, qui ont été beaucoup plus étudiées par les personnes occupées d'économie rurale que par les chimistes.

Il paraît certain que les diverses espèces d'abeilles fournissent des miels un peu différens ; c'est vraisemblablement dans la proportion des matières sucrées et de la matière odorante, ainsi que dans la nature de celle-ci, que gissent les différences dont je parle ici.

De la Cire. Quant au produit que vous connaissez sous le nom de cire, on n'est pas parfaitement d'accord sur son origine. Plusieurs personnes ont prétendu qu'il était rejeté, comme le miel, de l'estomac des abeilles, et qu'il constituait une sorte d'excrémens. Mais M. Huber de Genève, qui, malgré son état de cécité, et avec le secours d'un

domestique plein d'intelligence, a fait, sur ces animaux les observations les plus intéressantes, M. Huber nous assure que la cire est exhalée par de petites membranes placées au nombre de deux ou trois de chaque côté sous le ventre de l'abeille, et entre les écailles solides qui constituent le tégument de cette partie du corps.

Ces petites membranes avaient été déjà signalées, il est vrai, par Réaumur.

Tout porte à croire que la cire est simplement exhalée comme la sueur, et l'on ne peut découvrir aucun organe qui la produise, qui la sécrète; elle est dans le même cas que la phosphorine, et que certaines variétés de sébacine, qui ne sont aussi qu'exhalées. Il n'y a pas, comme on l'a prétendu, de communication entre les parties d'où sort le produit en question et le second estomac des abeilles. Au reste, nous ne possédons pas encore de données certaines sur la source de la cire; c'est encore là un point en litige que je recommande à votre attention. Quoi qu'il en soit, selon M. Huber, l'animal prend avec ses pates la cire exhalée par les membranules abdominales dont je vous ai parlé; il en forme des masses peletonnées plus ou moins considérables, qu'il porte ensuite à sa bouche, où ce produit, est mêlé avec de la salive; celle-ci le ramollit et le rend propre à être façonné par l'animal, qui s'en sert pour

faire les alvéoles dans lesquelles la femelle déposera ses œufs, et celles où sera mis en réserve le miel dont la république se nourrira pendant la mauvaise saison, ou qui servira à alimenter les jeunes abeilles.

Je n'ai rien à vous apprendre sur les caractères particuliers de la cire. Vous savez très-bien que c'est une matière tout-à-fait analogue aux corps gras, et qui se rapproche beaucoup, comme ceux-ci, des substances végétales. Elle est insipide, mais inodore; sa densité est très-variable; elle est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool bouillant, elle fond à 80°, elle se volatilise et brûle à une température élevée.

Messieurs Thénard et Gay-Lussac, l'ayant analysée, y ont trouvé :

1° Une énorme quantité de carbone. 81,784

2° Une petite proportion d'oxigène. 5,544

3° Deux fois autant d'hydrogène que de ce dernier. 12,672

Elle ne leur a point fourni d'azote.

Je n'en dirai pas davantage ici sur la cire, et je n'en aurais même pas parlé dans ce moment, s'il était parfaitement hors de doute qu'elle fût le résultat d'une exhalation; mais, comme je vous l'ai dit, il n'est pas encore complétement prouvé qu'elle provienne de cette source et qu'elle ne soit

pas plutôt, comme le miel, un véritable excrément.

Ce serait peut-être le moment de parler du *propolis*, ou de la substance fournie par les abeilles neutres aux jeunes abeilles à l'état de larve, produit qu'on regarde comme composé de miel et de cire; mais malheureusement je ne connais aucun détail un peu satisfaisant sur la nature de cette substance; il paraît cependant que c'est un produit de la digestion.

b Du chyme duodénal.

Revenons maintenant au chyme, et suivons-le dans l'intestin grêle. Il y entre tel, ou à bien peu de chose près, qu'il était vers l'extrémité pylorique de l'estomac; mais bientôt arrivent la bile et le fluide pancréatique, qui se mêlent avec lui, et deviennent une nouvelle cause de réaction chimique, et de modifications, dont nous ignorons la vraie nature, mais qui ne sauraient être mises en doute. Ce nouveau travail rend la matière alimentaire encore plus homogène qu'elle n'était en sortant de l'estomac; cette matière diffère plus complétement encore de ce qu'elle était dans la bouche et dans la partie supérieure du sac gastrique; elle est devenue plus liquide, et présente une plus grande quantité de matière albumineuse. Ces qualités sont d'autant plus prononcées que les alimens sont plus disposés à la décomposition.

*

Les *différences* que peut offrir le chyme duodénal n'ont pas été étudiées. D'après les observations de M Prout, il en existerait, chez la même espèce, entre le chyme qui provient d'une nourriture animale, et celui qui est formé de substances végétales. Cet expérimentateur a trouvé également des différences à cet égard selon les animaux; mais ces modifications sont extrêmement difficiles à saisir, à apprécier, et surtout à exprimer; aussi me vois-je obligé de vous renvoyer aux observations que je viens de citer, et le vous engager à les lire vous-mêmes.

3° *Du chyle intestinal ou de l'ecto-chyle.*

Maintenant, après s'être convertie dans l'estomac et dans le duodénum en un produit de plus en plus homogène et diffluent, la matière alibile va subir, en s'avançant dans le reste de l'intestin grêle, et dans le gros intestin, un changement progressif qui sera l'inverse de celui qu'elle a éprouvé jusque-là; c'est-à-dire qu'elle va perdre de plus en plus son homogénéité et sa consistance semi-liquide, pour revêtir de nouveau une consistance plus ou moins solide et comme une sorte de structure, et devenir ce qu'on nomme des fécès. Il faut nécessairement, pour que ce changement ait lieu, que le bol alimen-

taire éprouve de nouveau des changemens considérables, et tels qu'il en soit résulté la formation et la séparation de ce que je nommerai l'ectochyle, ou le chyle extérieur aux vaissaux chylifères, lequel se trouvait auparavant combiné et confondu avec le chyme duodénal. C'est en effet principalement dans la partie moyenne du tube intestinal que ce chyle doit se rencontrer en plus grande quantité.

Malheureusement on n'a jamais pu analyser ce produit, ni le comparer avec le chyle contenu dans le système vasculaire, et qui va alimenter le sang. Tout ce que je puis vous dire, c'est que d'après les observations de M. Prout, à mesure qu'on approche davantage de la partie de l'intestin où s'abouchent les vaissaux chylifères, la matière pultacée qui représente les alimens contient une quantité de plus en plus considérable de matière albumineuse.

L'auteur que je cite parle même de la présence, dans cette masse, d'une substance qu'il croit de nature fibrineuse, sans cependant l'assurer positivement; il a raison de se renfermer dans le doute à cet égard, puisque les chimistes n'osent pas même affirmer l'existence de la fibrine dans le chyle des vaisseaux lymphatiques.

4° *Des fécès.*

Il me reste enfin à vous dire quelque chose sur les matières fécales. Nous avons vu tout à l'heure qu'à partir de l'intestin grêle, la masse diffluente qui représente les alimens éprouve un changement inverse de celui qu'elle avait éprouvé jusqu'alors, qu'elle s'épaissit progressivement : cette condensation résulte de l'absorption de ses parties les plus fluides, qui a lieu à la surface intestinale. Ces parties, qui constituent le chyle, c'est-à-dire la portion vraiment alibile de la pulpe dont nous avons parlé précédemment, laissent, après leur disparution, un résidu plus ou moins sec, selon la partie du tube intestinal où on l'examine ; c'est ce résidu qu'on nomme les fécès. Il présente de grandes variations selon les circonstances.

L'homogénéité que nous avons signalée dans le chyme est en général moins complète dans les matières fécales, sans parler des cas assez fréquens où l'on y retrouve des alimens tout-à-fait reconnaissables, et qui ayant résisté à la digestion se retrouvent nécessairement aussi dans le chyme lui-même. Chez les animaux qui sont nourris de substances très-décomposables, par exemple chez les chiens, auxquels on ne donne que du pain et de la viande, l'homogénéité des fécès n'est jamais interrompue, du moins dans l'état

de santé, par des résidus d'alimens non digérés, comme cela a toujours lieu, au contraire, chez les chevaux et chez un grand nombre d'herbivores.

On retrouve dans les matières fécales une quantité considérable de bile; c'est l'excédent de celle qui a été fournie pour la formation du chyle; la présence de ce produit dans les fécès paraît être nécessaire pour que ceux-ci stimulent, d'une part, l'exhalation de la mucosité qui facilite leur progression, et de l'autre les contractions péristaltiques qui les font cheminer. On remarque, en effet, que dans le cas où la sécrétion biliaire est suspendue, l'excrétion du bol fécal est en même temps très-difficile.

On a cherché à analyser les fécès sous leurs rapports *physiques*, *organoleptiques et chimiques*. Mais il faut convenir que cette analyse est souvent fort difficile, à cause de la grande variation qu'ils offrent sous presque tous les rapports, et cela souvent dans la même espèce animale. Ainsi, sous le rapport des *propriétés physiques*, les fécès sont quelquefois très-liquides, d'autres fois presque crétacés, par exemple dans les chiens qui se nourrissent souvent d'os. Leur couleur n'est pas moins variable, non plus que leur odeur, qui le plus souvent infecte, est quelquefois parfaitement ambrée, comme on le remarque dans la fiente des vaches.

Quant aux propriétés chimiques, en étudiant

les excrémens des divers groupes d'animaux, on a, sous ce rapport, entrevu une partie des différences qui existent entre eux ; mais en général, les observations qui ont été faites sur ce sujet sont loin d'être satisfaisantes. M. Chevreul, ayant analysé les fécès des chiens, que M. Magendie avait nourris avec du sucre, les a trouvés moins riches en matière azotée que ceux qui sont fournis par le même animal dans les circonstances ordinaires. M. Berzélius nous a donné des analyses des excrémens humains ; mais comme ce chimiste n'a pas tenu compte de l'âge, non plus que du tempérament des sujets dont ils provenaient, il est difficile de tirer un grand avantage de son travail. Nous voyons seulement qu'il y a, dans les fécès de l'homme une certaine quantité de soufre, de phosphore, de bile, et très-peu d'une matière albumineuse, une autre matière animale, du carbonate et du phosphate de chaux.

Les *différences* que présentent les matières fécales sont extrêmement nombreuses.

Elles *diffèrent suivant les parties de l'intestin* où on les examine ; en effet, c'est dans le rectum qu'elles ont le plus tous les caractères qui les distinguent, tandis qu'elles les ont beaucoup moins dans le cœcum, dans le colon, et surtout dans les intestins grêles, où les fécès sont réellement à peine formés et séparés du chyle.

Suivant les âges, les fécès ne diffèrent pas moins,

comme on peut s'en assurer en examinant ces produits chez les fœtus, où ils constituent le *méconium* (1) chez l'enfant à la mammelle, chez l'enfant plus avancé, chez l'adulte, et chez le vieillard.

Ils renferment, en effet, beaucoup plus de fluides dans les premiers, et vont en se desséchant de plus en plus avec l'âge.

Suivant les sexes, les *différences* des fécès n'ont guère été étudiées, non plus que *suivant les tempéramens :* ici cependant elles sont évidentes.

Les *circonstances hygiéniques*, et surtout la nature et l'espèce des alimens, ont une influence manifeste sur la nature des fécès; mais elle a été assez peu appréciée, sauf par M. Chevreul, comme nous l'avons rapporté plus haut.

Certaines maladies ont aussi une grande influence pour imprimer telle ou telle modification aux fécès, comme tous les chimistes s'en sont assurés.

Quant aux *différences des fécès, selon les espèces animales*, sans parler de la forme, on en observe un grand nombre; mais ces variations

(1) Cette substance semi-fluide n'est, à vrai dire, que la partie des excrémens que fournit l'organisme, et ne constitue pas, en conséquence, un véritable produit médiat. Elle se compose, en effet, uniquement de mucosité fournie par l'intestin, et de bile concentrée et très-résineuse.

ont été, en général, fort peu étudiées, sauf chez l'homme, chez le chien, chez les vaches et chez les oiseaux.

M. Vauquelin a analysé les matières fécales des ces derniers; c'est une opération assez difficile, parce qu'elles sont mêlées d'une grande proportion de matière urinaire, qui fausse nécessairement, lorsqu'on n'a pas soin de l'isoler, les résultats qu'on peut obtenir de cette analyse.

La matière désignée sous le nom d'ambre gris, et que vous connaissez, messieurs, puisqu'elle est employée en médecine, a été regardée comme les excrémens d'une grande espèce de cétacé, du cachalot. Elle contient beaucoup d'adipocire, de la résine, et de l'acide benzoïque.

Quelques personnes contestent cette origine à l'ambre gris, et parmi elles, il en est qui pensent qu'elle est produite par des sèches, animaux qui exhalent une odeur d'ambre assez marquée. Le produit ambré, que les Chinois emploient pour fabriquer leur encre, est également tiré d'une sèche: c'est là ce qui a fait penser que la substance odorante dont je parle était une matière fournie par ce dernier animal; on a supposé qu'elle était rejetée de leur canal intestinal, qu'elle résultait de la digestion, et que par conséquent elle constituait une sorte de fécès.

